MANUALE DI INSTALLAZIONE E MANUTENZIONE

UNITA' ACQUA-ACQUA

INSTALLATION AND MAINTENANCE MANUAL

WATER-WATER UNIT

INSTALLATIONS UND WARTUNGSANLEITUNG

WASSER-WASSER-EINHEIT

R134a R410a

CODICE MANUALE	
MANUAL CODE	MUMHYWELT_REV00_0113_IT-UK-DE
ANLEITUNGSKODEX	

1. Generalità 4
1.1 Estratto norme di garanzia 4
1.2 Ricezione dell'unità 4
1.3 Collaudi in fabbrica 4
2. NORME DI SICUREZZA 4
2.1 Premessa 4
2.2 Definizioni 5
2.3 Accesso a zone pericolose 5
2.4 Precauzioni generali 5
2.5 Precauzioni contro rischi dovuti al fluido frigorigeno 6
2.6 Precauzioni contro rischi residui 6
2.7 Prevenzione da rischi meccanici residui 6
2.8 Prevenzione da rischi elettrici residui 6
2.9 Prevenzione da rischi residui di diversa natura 7
2.10 Precauzioni da osservare durante le operazioni di manutenzione 7
2.11 Reset manuale degli allarmi 7
2.12 Limiti di utilizzo 7
3. INSTALLAZIONE 8
3.1 Movimentazione e posizionamento dell'unità 8
3.2 Precauzioni nei confronti dei venti dominanti 8
3.3 Precauzioni contro il soleggiamento diretto 8
3.3 Precauzioni contro la presenza di camini e scarichi d'aria calda 8
3.4 Precauzioni contro la presenza di fogliame e corpi estranei 8
Attenzione 8
4. CONTROLLO DEL FISSAGGIO DEI COMPRESSORI 9
5. COLLEGAMENTI ELETTRICI 9
5.1 Alimentazione elettrica di potenza 9
5.2 Collegamenti di potenza 9
5.3 Sbilanciamento tra le fasi della tensione di alimentazione 9
6. COLLEGAMENTI IDRICI PER UNITA' ACQUA-ACQUA 10
6.1 Evaporatore 10
6.1A Recuperatore-Desurriscaldatore 10
6.1B Condensatore 10
6.1C Dimensionamento del minimo contenuto d'acqua e delle portate 10
6.2 apparecchi di regolazione del circuito idrico 10
6.3. SCHEMA IDRICO 11
6.3.1 Schema idrico unità fornite senza accumulo 11
7. PREPARAZIONE ALL'AVVIAMENTO 11
7.1 Controllo iniziale 11
7.2 Controllo tenuta circuito gas 11
7.3 Controllo della carica del refrigerante 11
7.4 Carica del refrigerante 12
8. AVVIAMENTO 13
8.1 Controlli preliminari 13
8.2 Avviamento 13
8.3 Messa a regime dell'impianto per unita' acqua-acqua 14
8.4 Controllo della carica di olio 14
8.4.1 Controllo della carica di olio per compressori scroll. 14
8.4.2 Controllo della carica di olio per compressori a vite. 14
8.5 Alimentazione al circuito ausiliario 19
9 MANUTENZIONE 19
9 .1 CONTROLLO VISIVO DELLO STATO DI CONSERVAZIONE DEI RECIPIENTI A PRESSIONE 19
10. PEZZI DI RICAMBIO CONSIGLIATI 20
11. USI IMPROPRI 20

Gentile cliente,

Ci congratuliamo con Lei per aver acquistato un prodotto Thermocold.

Thermocold opera da anni nella climatizzazione civile ed industriale per assicurare il miglior comfort con elevata affidabilità, qualità, efficienza e totale sicurezza.

Con il presente manuale cerchiamo di offrirvi la miglior assistenza possibile a partire dalla ricezione, alla corretta messa in servizio dell'apparecchiatura, all'utilizzo, alla manutenzione fino allo smaltimento più ecologico possibile.

Cordialmente,

Thermocold costruzioni s.r.l.

1. Generalità

1.1 ESTRATTO NORME DI GARANZIA

A. La garanzia delle macchine è di mesi 12 dalla data di messa in funzione ma non oltre 18 mesi dalla data di fatturazione. La garanzia si intende ridotta a mesi sei dalla data di 1° avviamento per tutte le unità che siano in esercizio continuo, cioè oltre 12 ore di funzionamento giornaliero. Si intende come data di messa in funzione quella riportata sull'apposito "Modulo 1° avviamento" contenuto nel "Libretto a bordo macchina" compilato in ogni sua parte e spedito, entro 8 giorni dalla messa in funzione, alla Thermocold.

B. La garanzia sussiste se sono state rispettate le norme di installazione (sia quelle emesse da Thermocold, sia quelle derivate dalla pratica corrente), se è stato compilato in ogni sua parte e spedito alla Thermocold, all'attenzione del servizio post vendita, il "Modulo 1° avviamento".

C. La garanzia è subordinata alla denuncia di vizi o difetti entro otto giorni dalla scoperta degli stessi. La garanzia sarà inoltre operante solo se ed in quanto l'acquirente sospenda l'uso degli apparecchi non appena abbia accertata l'esistenza di un difetto.

C1. Fornitura di pezzi di ricambio con spese di trasporto a cura del cliente. Sono escluse tutte le prestazioni per lo smontaggio ed il rimontaggio dei componenti forniti in garanzia.

D. La garanzia si intende valida solo se il primo avviamento viene effettuato da un centro di assistenza autorizzato dalla Thermocold.

E. La garanzia è subordinata alla regolare manutenzione a cura del cliente dell'unità Thermocold opportunamente documentata nel libretto di bordo macchina" presente all'interno del quadro elettrico.

F. Decadenza della garanzia. La garanzia decade automaticamente in ogni ipotesi di inadempimento contrattuale o mancato pagamento, o nel caso in cui vengano effettuate manomissioni o modifiche degli apparecchi, non autorizzate per iscritto dalla Thermocold.

G. Il mancato rispetto delle clausole sopra descritte e di tutto quanto indicato nel presente manuale, comporta l'immediata decadenza della garanzia ed esonera la Thermocold da ogni responsabilità per il prodotto e/o per eventuali danni subiti da persone o cose.

1.2 RICEZIONE DELL'UNITÀ

All'atto di ricezione dell'unità è cura del cliente accertarsi che non vi siano danni palesi o colli mancanti rispetto a quelli indicati nel documento di trasporto. In caso affermativo bisogna immediatamente inoltrare al trasportatore un reclamo di avaria o mancata consegna e compilare in ogni sua parte la *Scheda di Ricevimento*, presente all'interno del vano del quadro elettrico dell'unità. Deve essere prodotta una documentazione fotografica dei danni macroscopici. **La scheda dovrà essere spedita alla Thermocold entro 8 giorni dalla data di ricevimento: in caso di mancato inoltro o di ritardo il reclamo non verrà accettato.**

1.3 COLLAUDI IN FABBRICA

Le unità Thermocold vengono collaudate in stabilimento, in apposite stazioni, secondo una procedura interna. Ogni verifica delle prestazioni effettuata sull'impianto è possibile solamente se vengono riprodotte e mantenute le stesse condizioni (costanza del carico, costanza delle temperature e delle portate di evaporazione - condensazione e recupero, qualità e tolleranza degli strumenti di misura, ecc.) delle sale prova.
Le condizioni di collaudo sono quelle indicate dal cliente in fase d'ordine: in mancanza di precise indicazioni si deve far riferimento alle prestazioni nominali indicate nel bollettino tecnico in vigore alla data della Conferma Ordine.

2. NORME DI SICUREZZA

2.1 PREMESSA

Tutte le unità Thermocold sono progettate, costruite e collaudate in conformità alle Direttive della Comunità Europea n° 98/37/CE (macchine con alimentazione trifase), EN 60335 Parte 1 e 2 (macchine con alimentazione monofase), Direttiva bassa tensione 73/23 CEE, Direttiva apparecchiature a pressione PED 97/23/CEE. Prima di utilizzare la macchina prendere visione delle raccomandazioni riportate nel seguente manuale.

2.2 DEFINIZIONI

2.2.1 Proprietario:
Legale rappresentante della società, ente o persona fisica proprietaria dell'impianto in cui è installata l'unità: è responsabile del controllo del rispetto di tutte le norme di sicurezza indicate dal presente manuale nonché dalla vigente normativa nazionale.

2.2.2 Installatore:
Legale rappresentate della ditta incaricata dal proprietario a posizionare e collegare idraulicamente, elettricamente, ecc. l'unità all'impianto: è responsabile della movimentazione e della corretta installazione secondo quanto indicato dal presente manuale e dalla vigente normativa nazionale.

2.2.3 Operatore:
Persona autorizzata dal proprietario a compiere sull'unità tutte le operazioni di regolazione e controllo espressamente segnalate nel presente manuale, al quale deve strettamente attenersi, limitando la propria azione a quanto chiaramente consentito.

2.2.4 Tecnico:
Persona autorizzata direttamente dalla Thermocold o, in subordine, per tutte le nazioni comunitarie, Italia esclusa, sotto la propria completa responsabilità, dal distributore del prodotto, a compiere tutte le operazioni di manutenzione ordinaria e straordinaria, nonché ogni regolazione, controllo, riparazione e sostituzione di pezzi si dovesse rendere necessaria durante la vita dell'unità stessa.

2.3 ACCESSO A ZONE PERICOLOSE

L'accesso alle parti pericolose delle unità, è generalmente impedito da schermi protettivi, rimovibili solo con l'impiego di un utensile. I ventilatori elicoidali sono protetti all'esterno delle macchine da griglie antinfortunistiche. I ventilatori centrifughi non hanno protezione sulla bocca di mandata in quanto è previsto il collegamento alle canalizzazioni.
In caso di funzionamento senza canali, l'installatore dovrà porre in opera delle griglie con grado di protezione almeno IP20.
Il pacco alettato delle batterie, nelle unità non dotate di griglia, è accessibile con pericolo di tagli ed abrasioni, in tali casi questo rischio residuo deve essere portato a conoscenza degli operatori e del personale tecnico.
Per tutte le unità che presentano accessibilità alle tubazioni frigorifere o alle batterie a pacco alettato, prive delle griglie antintrusione (optional) o pannellatura di chiusura,attuare i seguenti accorgimenti:
-delimitare le zone a rischio di contatto.
-applicare cartelli di divieto.
La zona di interdizione deve essere dimensionata in modo da evitare qualsiasi contatto anche accidentale.
In presenza di valvole di sicurezza senza la relativa remotizzazione, la zona di intervento deve essere dimensionata considerando 3 metri di raggio d'azione del flusso di scarico.
La Thermocold declina ogni responsabilità per eventuali danni a cose e persone non autorizzate,in caso di assenza di chiari e statici sistemi di limitazione delle aree a rischio e dei relativi cartelli di divieto e pericolo.

2.4 PRECAUZIONI GENERALI

L'operatore deve limitarsi ad intervenire sui comandi dell'unità; non deve aprire alcun pannello se non quello di accesso al modulo comandi.
L'installatore deve limitarsi ad intervenire sui collegamenti tra impianto e macchina; non deve aprire nessun pannello della macchina, nè azionare alcun comando.

Quando ci si avvicina o si lavora sull'unità si devono osservare le seguenti precauzioni:
• non indossare gioielli, abiti abbondanti qualunque altro accessorio che si possa impigliare.
• utilizzare dispositivi di protezione individuale adeguati (guanti, occhiali, ecc.) quando si eseguono lavorazioni con fiamma libera (saldatura) o con aria compressa.
• se l'unità è posta in un ambiente chiuso, indossare protezioni per l'udito.
• intercettare le tubazioni di collegamento, svuotare fino ad equilibrare la pressione a quella atmosferica prima di scollegare, smontare attacchi, filtri, giunti o altri elementi di linea.
• non utilizzare le mani per controllare eventuali perdite di pressione.
• usare sempre utensili in buone condizioni; accertarsi di aver compreso appieno le istruzioni prima di utilizzarli.
• accertarsi di aver tolto ogni utensile, cavo elettrico o altro oggetto sciolto prima di richiudere l'unità e riavviarla.

2.5 PRECAUZIONI CONTRO RISCHI DOVUTI AL FLUIDO FRIGORIGENO

Dati sulla sicurezza	**R407 - R134a - R410a**
Tossicità	Non rilevante
Rischi per contatto con la pelle	Schizzi o spruzzi di liquido possono causare ustioni da gelo. Il pericolo da assorbimenti attraverso l'epidermide è di scarsa rilevanza.
	Questi refrigeranti possono tuttavia avere effetti leggermente irritanti e quando sono in fase liquida hanno un energico effetto sgrassante. Sciacquare con acqua corrente le parti di epidermide contaminate.
	Il refrigerante liquido a contatto con tessuti bagnati ne provoca il congelamento e l'adesione all'epidermide. Togliersi quindi con cura il vestiario contaminato in quanto potrebbe aderire alla pelle causando ustioni da gelo. Rivolgersi a un medico se si verificassero rossore o irritazioni di parti di epidermide contaminate.
Rischi per contatto con gli occhi	I vapori non hanno alcun effetto. Schizzi o spruzzi di liquido possono causare ustioni da gelo. In questi casi sciacquare gli occhi per almeno 10 minuti con acqua corrente o con soluzione per lavaggi oculari. Rivolgersi immediatamente a un medico
Rischi per ingestione	Il caso si verifica difficilmente. Se avviene, però, provoca ustioni da gelo. Non provoca mai vomito. Tenere sveglio il soggetto, fargli sciacquare la bocca con acqua corrente facendogliene bere circa ¼ di litro. Rivolgersi immediatamente a un medico.
Rischi per inalazione	Elevate concentrazioni dei suoi vapori nell'aria possono indurre effetti anestetico fino a provocare la perdita di coscienza. Esposizioni particolarmente severe possono dar luogo ad aritmie cardiache e risultare talvolta anche fatali.
	Ad alte concentrazioni esiste pericolo di asfissia causata dalla riduzione del tenore di ossigeno nell'atmosfera. In casi simili portare il soggetto all'aria aperta in un luogo fresco e lasciarlo riposare.
	Somministrare ossigeno se necessario. Se la respirazione si fosse interrotta o se si fosse fatta comunque irregolare è indispensabile ricorrere alla respirazione artificiale. In caso di arresto cardiaco ricorrere immediatamente al massaggio cardiaco. Rivolgersi immediatamente a un medico.
Condizioni da evitare	Uso in presenza di fiamme esposte, di superfici al calor rosso e di elevati livelli di umidità.
Reazioni pericolose	Possibilità di reazioni violente con il sodio, il potassio, il bario e con altre sostanze alcaline. Materiali incompatibili e tutte le leghe contenenti più del 2% di magnesio.
Abbigliamento di protezione	Indossare abbigliamento di protezione e autorespiratore. Isolare la fonte della fuga, nel caso in cui tale operazione possa venire eseguita in sicurezza. Piccoli quantitativi di refrigerante sfuggito allo stato liquido possono essere lasciati evaporare solo a patto che il locale sia ben ventilato. In caso di grandi perdite ventilare immediatamente il locale. Tamponare la perdita con sabbia, terriccio o altro materiale assorbente che si riveli adatto: evitare che il refrigerante liquido possa entrare in drenaggi, fognature, vespai o pozzi perdenti.
Comportamento in caso di perdite o fughe	Indossare abbigliamento di protezione e autorespiratore. Isolare la fonte della fuga, a patto che tale operazione possa venire eseguita in tutta sicurezza. Piccoli quantitativi di refrigerante sfuggito allo stato liquido possono essere lasciati evaporare solo a patto che il locale sia ben ventilato. In caso di grandi perdite ventilare immediatamente il locale. Tamponare la perdita con sabbia, terriccio, o altro materiale assorbente che si riveli adatto. Evitare che il refrigerante liquido possa entrare in drenaggi, fognature, vespai o pozzi perdenti.
Smaltimento	La procedura ottimale è il recupero e il riciclo. Se ciò non fosse possibile il refrigerante deve essere conferito a un impianto omologato per la sua distruzione e per neutralizzare i sottoprodotti acidi e tossici che da essa derivano.

2.6 PRECAUZIONI CONTRO RISCHI RESIDUI

Prevenzione da rischi residui dovuti al sistema di comando

- accertarsi di aver compreso perfettamente le istruzioni d'uso prima di eseguire alcuna operazione sul pannello di comando.
- tenere sempre a portata di mano il manuale d'istruzione quando si opera sul pannello di comando.
- avviare l'unità solo dopo aver accertato il suo perfetto collegamento all'impianto.
- segnalare prontamente al tecnico qualunque allarme comparso sull'unità.
- non resettare gli allarmi a riarmo manuale senza prima averne identificato e rimosso la causa.

2.7 PREVENZIONE DA RISCHI MECCANICI RESIDUI

- installare l'unità secondo le prescrizioni del seguente manuale.
- eseguire con regolarità tutte le operazioni di manutenzione previste dal presente manuale.
- indossare un elmetto protettivo prima di accedere all'interno dell'unità.
- prima di aprire una pannellatura della macchina accertarsi su come operare in sicurezza.
- non toccare le batterie di condensazione ad aria senza aver prima indossato dei guanti protettivi.
- non togliere le protezioni agli elementi mobili mentre l'unità è in funzione.
- accertarsi del corretto posizionamento delle protezioni agli elementi mobili prima di riavviare l'unità.

2.8 PREVENZIONE DA RISCHI ELETTRICI RESIDUI

- collegare l'unità alla rete elettrica secondo le prescrizioni del presente manuale.

• eseguire con regolarità tutte le operazioni di manutenzione.
• scollegare l'unità dalla rete mediante il sezionatore esterno prima di aprire il quadro elettrico.
• verificare la corretta messa a terra dell'unità prima di avviarla.
• controllare tutte le connessioni elettriche, i cavi di collegamento con particolare riguardo allo stato dell'isolamento. sostituire i cavi evidentemente usurati o danneggiati.
• verificare periodicamente i cablaggi all'interno del quadro.
• non utilizzare cavi di sezione inadeguata o collegamenti volanti neppure per periodi limitati né per emergenza.

2.9 PREVENZIONE DA RISCHI RESIDUI DI DIVERSA NATURA

• I rischi residui dovuti alla pressione sono essenzialmente quelli derivanti dal mancato funzionamento degli organi di sicurezza. Per prevenirli occorre attenersi alle verifiche e alle sostituzioni indicate nel seguito (§12.1 e 13)
• Per proteggersi dagli scarichi dei dispositivi di sicurezza, evitare di rimuovere le protezioni mentre l'unità è in funzione e di avvicinarsi all'unità senza aver indossato le idonee protezioni. In caso di contatto accidentale con il fluido refrigerante dovuto allo scarico delle valvole di sicurezza seguire le istruzioni indicate in precedenza (§2.5).
• effettuare i collegamenti impiantistici all'unità seguendo le indicazioni riportate sul seguente manuale e sulla pannellatura dell'unità stessa.
• in caso di smontaggio di un pezzo, assicurarsi del suo corretto rimontaggio prima di riavviare l'unità.
• non toccare le tubazioni di mandata del compressore, il compressore stesso ed ogni altra tubazione o componente posto all'interno della macchina senza aver indossato guanti protettivi.
• tenere in prossimità della macchina un estintore adatto a spegnere incendi su apparecchiature elettriche.
• sulle unità installate all'interno, collegare le valvole di sicurezza del circuito frigorifero ad una rete di tubazioni atta a convogliare all'esterno l'eventuale fuoriuscita di fluido refrigerante.
• eliminare qualsiasi perdita di fluido interna o esterna all'unità.
• raccogliere i liquidi di scarico ed asciugare una eventuale fuoriuscita di olio.
• ripulire periodicamente il vano compressori dai depositi di sporcizia accumulati.
• non conservare liquidi infiammabili in prossimità dell'unità.
• non disperdere in ambiente il refrigerante e l'olio lubrificante.
• eseguire le saldature solo su tubazioni vuote; non avvicinare fiamme o altre fonti di calore alle tubazioni contenenti fluido refrigerante.
• non piegare o colpire tubazioni contenenti fluidi in pressione.

2.10 PRECAUZIONI DA OSSERVARE DURANTE LE OPERAZIONI DI MANUTENZIONE

Le operazioni di manutenzione possono essere effettuate solo da tecnici autorizzati.
Prima di effettuare qualunque operazione di manutenzione si deve:
• disalimentare elettricamente l'unità mediante l'apertura dell'interruttore generale UTENTE posto a protezione del circuito di alimentazione dell'unità.
• porre un cartello con la scritta "**non azionare - manutenzione in corso**" sul sezionatore esterno.
• accertarsi che gli eventuali comandi di on-off siano inibiti.
• dotarsi di opportuna attrezzatura antinfortunistica (elmetto, guanti isolanti, occhiali protettivi, scarpe antinfortunistiche, ecc.).
Qualora si debbano eseguire delle misure o dei controlli che richiedano il funzionamento della macchina è necessario:
• operare a quadro elettrico aperto per il minor tempo possibile.
• chiudere il quadro elettrico non appena effettuata la singola misura o controllo.
• per unità poste all'esterno, non eseguire interventi in condizioni atmosferiche pericolose quali pioggia, neve, nebbia ecc.
Vanno inoltre sempre prese le seguenti precauzioni:
• non disperdere mai in ambiente i fluidi contenuti nel circuito frigorifero.
• nella sostituzione di una eprom o di schede elettroniche utilizzare sempre attrezzature apposite (estrattore, bracciale antistatico, ecc.).
• in caso di sostituzione di un compressore, dell'evaporatore, delle batterie di condensazione o di ogni altro elemento pesante accertarsi che gli organi di sollevamento siano compatibili con il peso del componente da movimentare.
• nelle unità ad aria con vano compressori autonomo non accedere al vano ventilatori senza prima aver isolato la macchina mediante il sezionatore a bordo quadro ed aver posto un cartello con la scritta "non azionare - manutenzione in corso".
• contattare la Thermocold qualora si debbano effettuare modifiche allo schema frigorifero, idraulico od elettrico dell'unità, nonché alla sua logica di comando.
• contattare la Thermocold qualora si debbano eseguire operazioni di smontaggio e di montaggio particolarmente complicate.
• utilizzare sempre e solo ricambi originali acquistati direttamente dalla Thermocold o dai concessionari ufficiali delle ditte riportate nella lista dei ricambi consigliati.
• contattare la Thermocold qualora si debba movimentare l'unità dopo un anno dal suo posizionamento in cantiere o si voglia procedere al suo smantellamento.

2.11 RESET MANUALE DEGLI ALLARMI

In caso di allarme non bisogna resettare manualmente l'unità prima di aver verificato ed eliminato la causa dell'avaria. Pena la decadenza della garanzia.

2.12 LIMITI DI UTILIZZO

Pressioni massime ammissibili:
La targhetta posta sulla macchina riporta le condizioni operative limite (pressioni massime ammissibili e temperature)

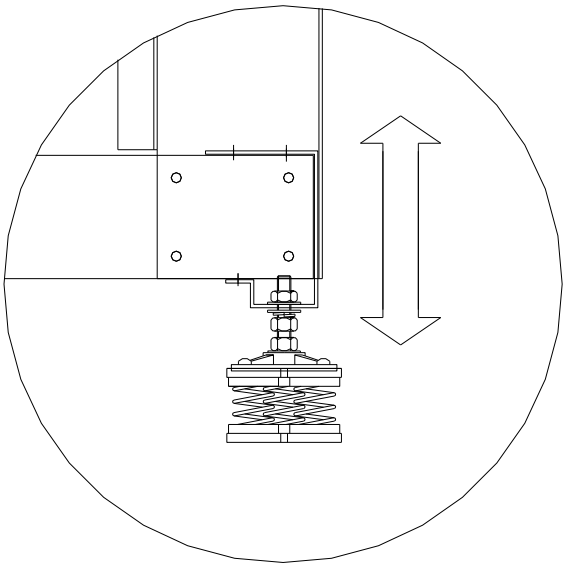
3. INSTALLAZIONE

Spazi di rispetto

Rispettare le indicazioni del dimensionale sempre fornito a bordo macchina. Spazi troppo angusti sono causa di:

- Rumorosità non previtsa della macchina
- Non corretto scambio termico e ventilazione della macchina
- Difficolta' di manutenzione o impossibilità della stessa

Antivibranti

Fissare saldamente la parte inferiore dell'antivibrante al basamento si appoggio dell'unita'. Avvitare dado e controdado di bloccaggio per regolare la corretta messa in bolla dell'unita'. Le unita' posizionate in modo errato possono provocare danni al compressore per incorretto livellamento dell' olio.	

3.1 MOVIMENTAZIONE E POSIZIONAMENTO DELL'UNITÀ

Le unità Thermocold sono progettate per essere sollevate mediante barre inserite nelle apposite forature nei longheroni di base.
Usare delle barre divaricatrici per tenere i cavi o le catene di sollevamento distanziate dall'unità.
Attenersi scrupolosamente alle istruzioni di sollevamento fornite assieme all'unità.

3.2 PRECAUZIONI NEI CONFRONTI DEI VENTI DOMINANTI

Evitare ostacoli sulla presa e lo scarico dell'aria delle macchine
Rispettare gli spazi indicati nei disegni dimensionali
Nel caso vi siano venti prevalenti nella zona di installazione evitare (per le macchine con ventilatori a flusso orizzontale) che gli stessi investano frontalmente la macchina. Nel caso di macchine con ventilatori a mandata verticale evitare installazione ove i venti possano causare cortocircuiti di aria calda nelle batterie di scambio termico. Eventualmente provvedere all'installazione di barriere frangivento (in tal caso gentilmente contattare ns. uffici)

3.3 PRECAUZIONI CONTRO IL SOLEGGIAMENTO DIRETTO

La radiazione solare diretta può innalzare la temperatura di condensazione fino a causare l'arresto dell'unità o il mancato avviamento della stessa per intervento del pressostato di alta pressione.

3.3 PRECAUZIONI CONTRO LA PRESENZA DI CAMINI E SCARICHI D'ARIA CALDA

Evitare l'installazione delle macchine sottovento rispetto a camini, ciminiere e scarichi di effluenti diversi

3.4 PRECAUZIONI CONTRO LA PRESENZA DI FOGLIAME E CORPI ESTRANEI

Evitare l'installazione delle unità nelle immediate vicinanze di piante che possano impedire il corretto prelievo e scarico dell'aria.

ATTENZIONE

Non usare carrelli elevatori per sollevare l'unità da sotto.
Se non è disponibile attrezzatura per sollevare, l'unità può essere spostata mediante rulli.
Il piano su cui poggia l'unità deve essere livellato in piano e robusto tanto da sopportare il peso durante il funzionamento.
Per ridurre la trasmissione di vibrazioni alle strutture di supporto, prevedere il montaggio di antivibranti in corrispondenza di ciascun punto di fissaggio. Si consigliano antivibranti in gomma per unità installate al suolo, antivibranti a molla per unità installate sui tetti. Per consentire la corretta portata d'aria e rendere possibile le operazione di manutenzione, bisogna prevedere degli spazi liberi attorno alla macchina, come riportato negli specifici bollettini tecnici.
Attenzione: in caso di due unità affiancate sul lato batteria, raddoppiare la misura di rispetto.
Quando l'unità è nella sua posizione finale, livellarla e fissare i bulloni degli antivibranti.

4. CONTROLLO DEL FISSAGGIO DEI COMPRESSORI

I compressori sono montati su antivibranti. Nel caso di antivibranti a molla è necessario rimuovere i fermi (tasselli di legno) posti a bloccaggio dei piedi dei compressori come riportato sull'apposita etichetta posta sul corpo compressore.

5. COLLEGAMENTI ELETTRICI

5.1 ALIMENTAZIONE ELETTRICA DI POTENZA

Le caratteristiche della rete di alimentazione devono essere adeguate agli assorbimenti dell'unità. La tensione della rete di alimentazione deve corrispondere al valore nominale ± 10%, con uno sbilanciamento massimo tra le fasi del 3%.

5.2 COLLEGAMENTI DI POTENZA

Proteggere il circuito di alimentazione del quadro elettrico a bordo macchina mediante dispositivi di protezione (non compresi nella fornitura).
Collegare i morsetti di linea con un cavo quadripolare di sezione adeguata all'assorbimento della macchina.
Il tutto deve essere eseguito rispettando le norme vigenti.

5.3 SBILANCIAMENTO TRA LE FASI DELLA TENSIONE DI ALIMENTAZIONE

Non far funzionare i motori elettrici quando lo sbilanciamento di voltaggio tra le fasi è superiore al 3%.
Usare la seguente formula per il controllo:

$$\%\,Sbilanciam.\quad di\quad tens = \frac{Max\quad s\cos t.\quad tens\quad dalla\quad media}{media\quad voltaggio} * 100$$

Importante
Se il voltaggio di rete ha uno sbilanciamento superiore al 3%, contattare la società di distribuzione dell'energia elettrica. Il funzionamento dell'unità con uno **sbilanciamento di voltaggio tra le fasi superiore al 3% è inibito pena la decadenza della garanzia.**

6. COLLEGAMENTI IDRICI PER UNITA' ACQUA-ACQUA

6.1 EVAPORATORE

Le tubazioni di collegamento devono essere adeguatamente sostenute in modo da non gravare con il loro peso sull'impianto. Sul circuito idrico dell'evaporatore devono essere installati:

- Due manometri di adeguata scala (in ingresso ed in uscita all'unità)
- Due giunti antivibranti (in ingresso ed in uscita all'unità)
- Una valvola di intercettazione (normale in ingresso all'unità)
- Una valvola di taratura (valvola di taratura in uscita all'unità)
- Due termometri (in ingresso e in uscita)
- Una pompa di circolazione
- Una valvola di sicurezza sul serbatoio
- Una valvola di sfiato automatico sul serbatoio
- Un vaso d'espansione
- Un filtro in ingresso posizionato il più possibile vicino alla flangia dell'evaporatore.
- Flussostato

Le indicazioni di installazione sopra riportate rappresentano condizione necessaria per la validità della garanzia.
La Thermocold è comunque a disposizione per esaminare eventuali esigenze difformi, che devono essere comunque approvate prima della messa in funzione del gruppo frigorifero.
E' necessario che la portata d'acqua al gruppo frigorifero sia compatibile con quella dell'evaporatore. E' altresì necessario che la portata acqua sia mantenuta costante durante il funzionamento: per far questo è necessario installare un gruppo pompe autonomo per l'unità, indipendente dal resto dell'impianto.
Prima di un fermo macchina con temperature prossime a 0°C, provvedere ad evacuare con aria compressa il contenuto dello scambiatore onde prevenire rotture causate da formazione di ghiaccio.

6.1A RECUPERATORE-DESURRISCALDATORE

Le tubazioni del recuperatore devono avere le stesse caratteristiche d'installazione indicate per l'evaporatore, sia per quanto riguarda le apparecchiature da inserire in linea, sia per ciò che attiene portata e contenuto d'acqua dell'impianto (vedi 6.1C)

6.1B CONDENSATORE

Le tubazioni del condensatore devono avere le stesse caratteristiche d'installazione valide per l'evaporatore.
La temperatura di condensazione e la portata devono essere congruenti con quelle nominali, a meno di indicazioni diverse riportate in conferma d'ordine. E' assolutamente necessario che in presenza di acqua di condensazione sporca e/o aggressiva, sia interposto uno scambiatore intermedio a monte del condensatore del gruppo frigorifero.
Le indicazioni di installazione sopra riportate rappresentano condizione necessaria per la validità della garanzia.

6.1C DIMENSIONAMENTO DEL MINIMO CONTENUTO D'ACQUA E DELLE PORTATE

Per funzionare correttamente , l'unità ha bisogno di un contenuto d'acqua ricavabile dalle seguenti formule:

CHILLER:	OTTIMALE	V= P/14DT
	MINIMO	V= P/35DT
POMPE DI CALORE:	OTTIMALE	V= P/7DT
	MINIMO	V= P/20DT

P = Potenza frigorifera-termica per chiller – pompe di calore in kW
DT = Differenziale impostato sul microprocessore
V = Minimo volume di acqua efficace in mc.

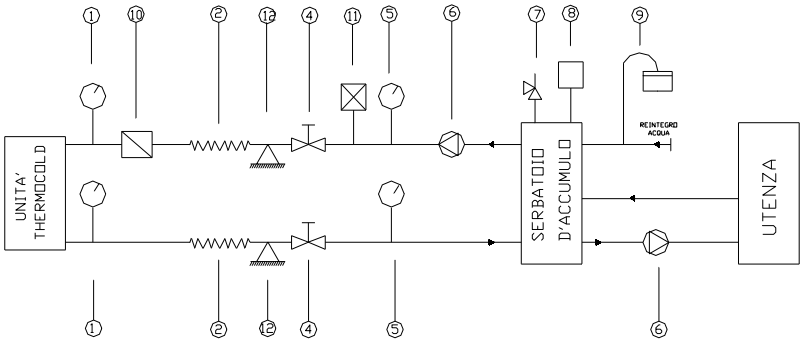
La tolleranza ammessa per le portate è pari al 10% di quella nominale.

6.2 APPARECCHI DI REGOLAZIONE DEL CIRCUITO IDRICO

Elettropompa centrifuga monoblocco
Assicura la portata e la prevalenza necessaria per alimentare l'evaporatore a fascio tubiero, l'accumulo e le utenze.
Gruppo di riempimento automatico
Assicura il mantenimento della pressione idrica nell'impianto di almeno 1,5 bar provvedendo automaticamente al reintegro.
Valvola di sicurezza
Provvede ad aprire in atmosfera l'impianto se la pressione supera il valore di 6 bar.
Vaso espansione
Provvede a compensare piccoli colpi d'ariete e variazioni di volume per differenti temperature.
Valvole di intercettazione
Provvedono ad intercettare la pompa per eventuali manutenzioni.

6.3. SCHEMA IDRICO

6.3.1 SCHEMA IDRICO UNITÀ FORNITE SENZA ACCUMULO



1) Manometro - 2) Giunto antivibrante - 3) Valvola di intercettazione - 4) Valvola di taratura - 5) Termometro 6) Pompa di circolazione - 7) Valvola di sicurezza - 8) Sfiato automatico - 9) Vaso d'espansione - 10) Filtro - 11) Flussostato – 12) Punti fissi.

***) F**iltro acqua con maglie non superiori a 2 mm per scambiatori a fascio tubiero e maglie non superiori a 0,6 mm per scambiatori a piastre.
Il filtro acqua è obbligatorio pena la decadenza della garanzia.
Nelle unità in versione pompa di calore ed alloggianti serbatoio d'accumulo all'interno è necessario lasciare la macchina in stato ON per mantenere l'acqua dell'accumulo ad una temperatura di minimo 18 °C e spegnere le utenze se non vi è necessità di climatizzazione.
Tutte le unità Thermocold in versione SE sono dotate di vaso di espansione calcolato per compensare le sole dilatazioni del serbatoio idrico contenuto nell'unità.

7. PREPARAZIONE ALL'AVVIAMENTO

7.1 CONTROLLO INIZIALE

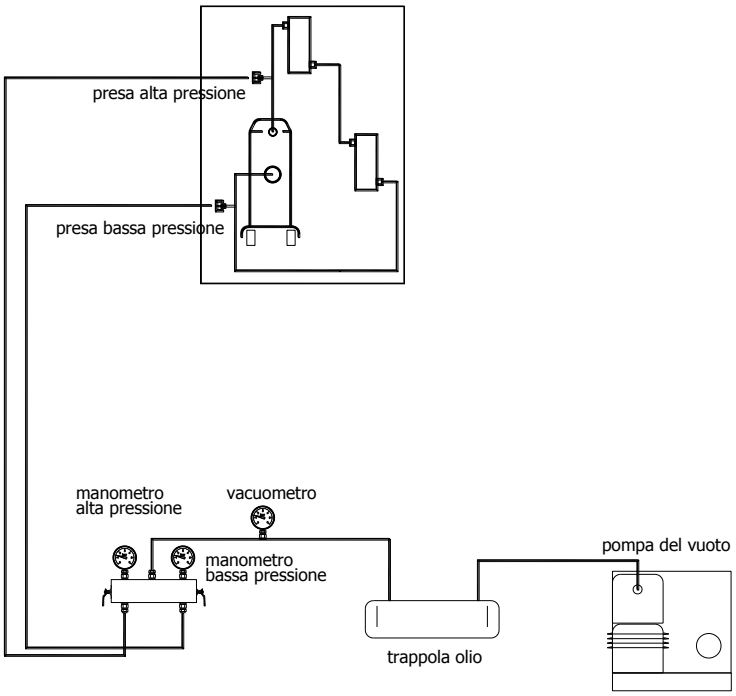
Prima di avviare l'unità, anche solo momentaneamente, è necessario controllare tutti i macchinari alimentati dall'acqua refrigerata, come le centrali di trattamento aria, pompe, etc. I contatti ausiliari delle pompe ed il flussostato devono essere collegati al quadro di controllo come indicato nello schema elettrico. Prima di intervenire sulle regolazioni di valvole/rubinetti allentare il rispettivo premistoppa. Aprire la valvola di mandata del compressore. Aprire il rubinetto di intercettazione del liquido posto sul tubo del liquido. Misurare la pressione all'aspirazione. Se è inferiore a 0,42 MPa ponticellare e sollecitare la valvola a solenoide sulla linea del liquido. Portare la pressione in aspirazione a 0,45 MPa, quindi togliere il ponticello. Caricare ogni parte del circuito idrico in modo progressivo. Avviare la pompa di circolazione dell'evaporatore con **valvola di taratura chiusa** e aprirla lentamente.
Scaricare l'aria dai punti alti del circuito idrico e verificare la direzione del flusso d'acqua. Eseguire la taratura della portata tramite un misuratore (se presente o disponibile) o tramite la combinazione delle letture dei manometri e dei termometri. In fase iniziale tarare la valvola sulla differenza di pressione letta sui manometri, eseguire lo spurgo delle tubazioni e quindi affinare la taratura sulla differenza di temperatura tra l'acqua in ingresso e quella in uscita. La regolazione è tarata in fabbrica per acqua in ingresso all'evaporatore a 12°C ed in uscita a 7°C. Con il sezionatore generale aperto, controllare che i collegamenti elettrici siano ben serrati. Controllare eventuali perdite di refrigerante.
Controllare che i dati elettrici di targa corrispondano alle caratteristiche di rete. Verificare che il carico termico disponibile sia adeguato all'avviamento.

7.2 CONTROLLO TENUTA CIRCUITO GAS

Le unità Thermocold vengono spedite con la carica completa di refrigerante e sono ad una pressione sufficiente per fare un controllo della tenuta dopo l'installazione. Se il sistema non fosse in pressione, immettere refrigerante (vapore) finché si ottiene pressione ed eseguire la ricerca delle perdite.
Dopo aver eliminato le perdite, il sistema deve essere deidratato con una pompa del vuoto fino ad almeno 1 mmHg - pressione assoluta (1 Torr o 133,3 Pa). Questo è il valore minimo di vuoto raccomandato per la deidratazione dell'impianto.
Attenzione Non usare il compressore per fare il vuoto al sistema.

7.3 CONTROLLO DELLA CARICA DEL REFRIGERANTE

Le unità Thermocold sono fornite con la carica completa di refrigerante. Se con compressore funzionante a pieno carico ed a regime dalla spia del liquido sono visibili bolle, significa che la carica di refrigerante è insufficiente.
Attenzione Mentre si aggiunge refrigerante, non escludere nessun sistema di controllo e far circolare acqua nell'evaporatore per evitare formazione di ghiaccio.

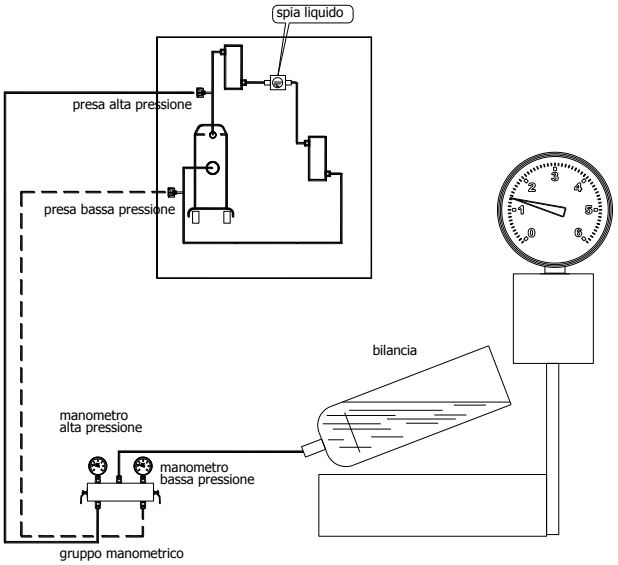


schema circuito frigorifero con allacciamento pompa del vuoto

7.4 CARICA DEL REFRIGERANTE

7.4.1 Carica con unità ferma e sottovuoto (carica di refrigerante in fase liquida)

Aprire la valvola di intercettazione fino alla fine, in modo che vada a chiudere l'attacco di servizio. Collegare la bombola di refrigerante all'attacco di servizio senza stringere l'attacco. Chiudere a metà la valvola di intercettazione del liquido. Se il circuito è stato deidratato ed è sottovuoto, con la bombola capovolta caricare liquido. Pesare e caricare la quantità appropriata. Aprire completamente la valvola. Avviare l'unità e lasciarla funzionare a pieno carico per parecchi minuti. Controllare che l'indicatore sia limpido e senza bolle. Assicurarsi che la condizione di trasparenza senza bolle sia dovuta al liquido e non al vapore. Il corretto funzionamento dell'unità prevede surriscaldamento di 4 - 7 °C e sottoraffreddamento di 4 - 8 °C. Valori troppi elevati di surriscaldamento possono essere causati da carenza di fluido frigorigeno, mentre valori elevati del sottoraffreddamento possono denotare eccesso di carica.
Dopo interventi sulla carica, è opportuno verificare che l'unità lavori entro i valori dichiarati: con funzionamento a pieno carico e macchina a regime, misurare la temperatura del tubo di aspirazione a valle del bulbo della valvola termostatica; sul manometro di bassa pressione leggere la pressione di equilibrio all'evaporatore e la corrispondente temperatura di saturazione.
Il surriscaldamento risulta pari alla differenza tra le temperature così misurate. Misurare poi la temperatura del tubo di liquido in uscita dal condensatore e rilevare sul manometro di alta pressione la pressione di equilibrio al condensatore e la temperatura di saturazione corrispondente. Il sottoraffreddamento è la differenza fra queste temperature.

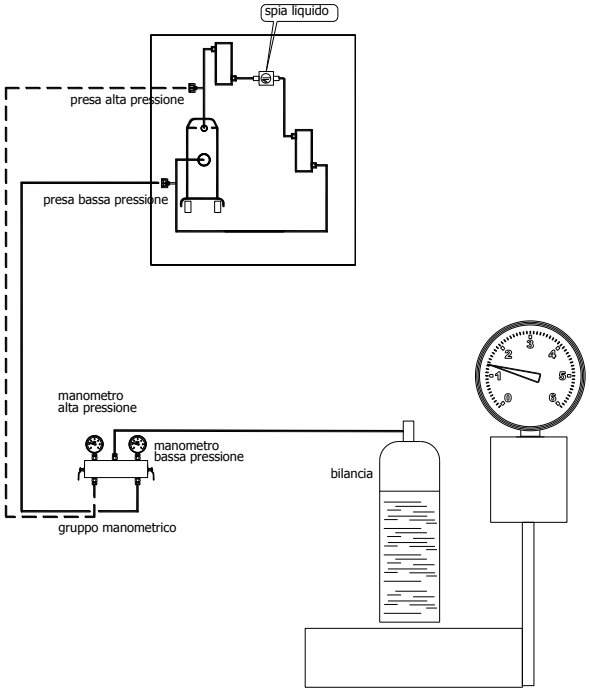


carica in fase liquida

7.4.2 Aggiunta di refrigerante con l'unità funzionante (carica di refrigerante in fase vapore)

Attenzione Caricare solo vapore. Non caricare liquido perché è possibile che il compressore si danneggi.

Collegare la bombola alla valvola di servizio senza stringere l'attacco. Spurgare il tubo di collegamento e stringere l'attacco. Caricare ciascun circuito finché l'indicatore indica liquido senza bolle. L'unità ha ora la carica adeguata. Fare attenzione a non sovraccaricare il circuito. Caricare più del necessario porta a pressione di mandata più elevata, maggior consumo di potenza e possibili danni al compressore.



carica in fase vapore

8. AVVIAMENTO

8.1 CONTROLLI PRELIMINARI

Prima di avviare l'apparecchio è importantissimo verificare che siano state eseguite correttamente tutte le operazioni descritte nel paragrafo "PREPARAZIONE ALL'AVVIAMENTO".

Inoltre controllare che tutte le apparecchiature meccaniche ed elettriche siano serrate perfettamente. Particolare attenzione va posta per i componenti fondamentali (compressore, scambiatori, motori elettrici, pompe, morsettiere) nel caso vengano riscontrati fissaggi allentati, procedere al loro perfetto serraggio prima di avviare la macchina.

I riscaldatori d'olio devono essere inseriti da almeno 8 ore prima dell'avviamento. Assicurarsi che il carter dei compressori sia caldo. Verificare che tutte le valvole del circuito frigo siano aperte. Controllare tutto il macchinario collegato all'unità.

8.2 AVVIAMENTO

Avviare l'unità premendo il tasto ON/OFF. Dall'istante in cui si dà la richiesta di avviamento dell'unità, all'istante in cui si avvia il (primo) compressore, trascorreranno 20 sec. circa. Dall'ultimo spegnimento al successivo avviamento di uno stesso compressore trascorreranno 360 sec.
Controllare il senso di rotazione dei ventilatori e dei compressori rotativi. Se sbagliato, invertire due fasi di alimentazione. Assicurarsi che tutti gli apparecchi di sicurezza e controllo stiano funzionando correttamente. Controllare la temperatura dell'acqua uscente dall'evaporatore ed eventualmente regolare il settaggio di controllo. Controllare il livello dell'olio.

8.3 MESSA A REGIME DELL'IMPIANTO PER UNITA' ACQUA-ACQUA

Nella fase di messa a regime dell'impianto, per meglio preservare ogni componente della macchina ed ottimizzare l'utilizzo della stessa, è necessario portare in temperatura il circuito prima di cedere energia frigorifera alle utenze.
A tal fine si deve operare nel modo seguente:

* avviare la macchina
* attendere che la temperatura dell'acqua in ingresso all'unità sia quella di regime
* avviare le utenze

Seguire la procedura sopra riportata ad ogni sosta dell'impianto, di durata tale da innalzare la temperatura dell'acqua in esso contenuta.

8.4 CONTROLLO DELLA CARICA DI OLIO

8.4.1 CONTROLLO DELLA CARICA DI OLIO PER COMPRESSORI SCROLL.

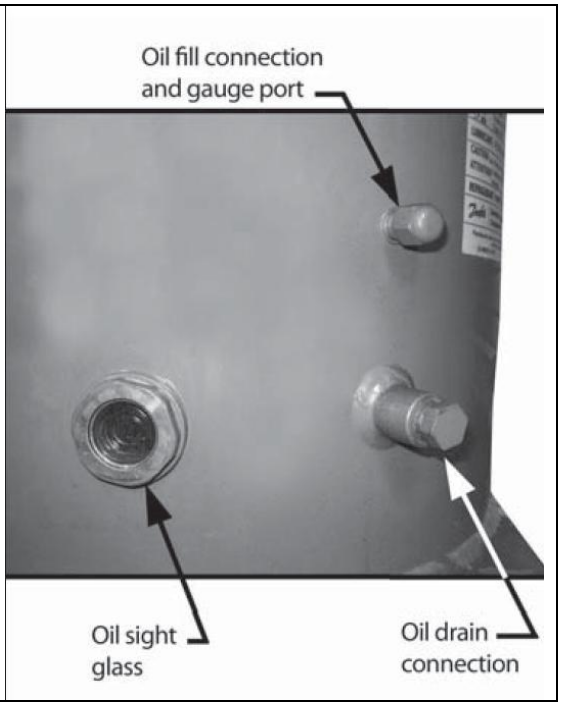
Tutte le unità Thermocold hanno i compressori caricati con olio in fabbrica. I compressori scroll sono dotati di una spia olio dalla quale e' possibile controllarne il livello. Il livello esatto deve trovarsi tra due tacche che indicano il minimo ed il massimo livello consentito. Nelle esecuzioni tandem e trio, porre particolare attenzione al livello olio. Spie non perfettamente livellate tra i compressori in parallelo, ma che rientrano nei limiti massimi e minimi, sono da ritenersi normali.

Accanto alla spia su ogni compressore e' presente un attacco per il drenaggio dell'olio e un attacco per la eventuale carica di rabbocco.

Per il rabbocco olio, e' presente un attacco schrader da 1 / 4 ".

Per operare l'aggiunta di olio, e' necessario scaricare la macchina di refrigerante, recuperandolo in apposite bombole, successivamente effettuare il vuoto fino ad una pressione di circa 6 Pa in modo da eliminare qualsiasi tracia di umidità dal circuito. Successivamente caricare di refrigerante la macchina per con una piccola quantita' di refrigerante e rabboccare l'olio dall'apposita connessione per il riempimento.

Rabboccare l'olio fino a che la spia non sia piana nei limiti massimo e minomo indicati dalle rispettive tacche. A questo punto ricaricare la quantita' di refrigerante precedente scaricata secondo le indicazioni precedentemente illustrate. Far ripartire il compressore. Far funzionare per 20 minuti a pieno carico e controllare il livello dell'olio.



8.4.2 CONTROLLO DELLA CARICA DI OLIO PER COMPRESSORI A VITE.

Tutte le unità Thermocold hanno i compressori caricati con olio in fabbrica. I compressori a vite sono dotati di una spia olio dalla quale e' possibile controllarne il livello. Attraverso le 2 spie, vedi figura a destra, è possibile controllare il livello dell'olio: la spia superiore indica il livello ottimale per il funzionamento corretto del compressore mentre quella inferiore indica il livello minimo al disotto del quale lo stesso non può funzionare.

Attenzione!

In funzione del tipo di impianto e delle condizioni di lavoro del compressore, potrebbe essere necessario aggiungere una certa quantità di olio alla carica iniziale.

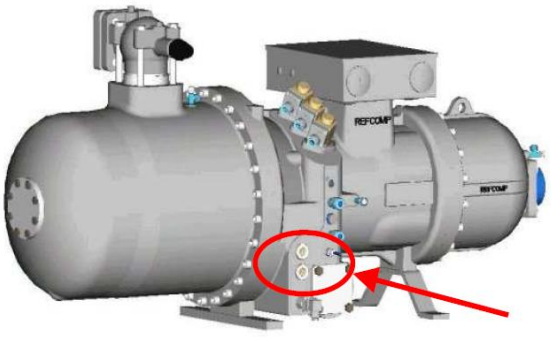
Il livello olio nella spia va esaminato a compressore in funzione

Grazie a tali spie è possibile osservare anche l'eventuale presenza di una eccessiva quantità di refrigerante nell'olio.

Tale anomalia è infatti evidenziata dalla continua presenza di schiuma ed è dovuta ad un'eccessiva refrigerazione
dell'olio

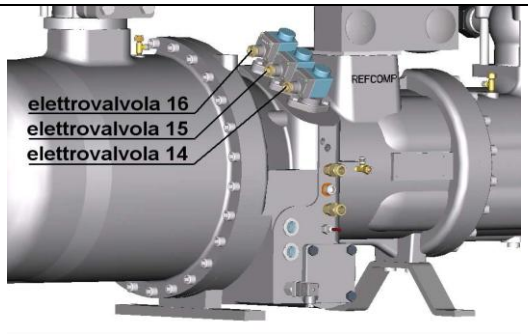
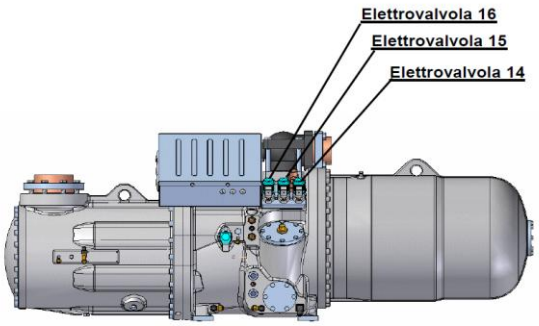
Monitoraggio della temperatura dell'olio:

In generale la lubrificazione può essere monitorata indirettamente tramite il controllo della temperatura dell'olio:



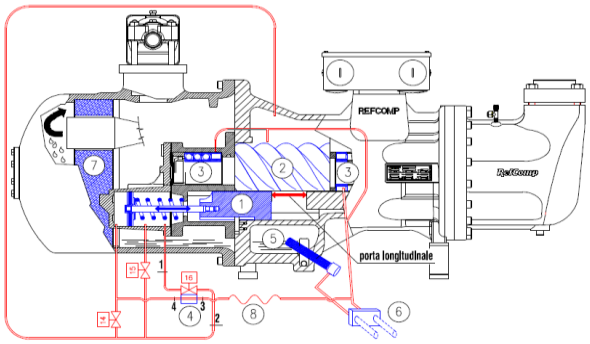
una lubrificazione insufficiente determina un aumento della temperatura allo scarico. A tale scopo è disponibile un sensore di temperatura (opzionale con il modulo INT 69 VS, di serie con il modulo RCX), il quale permette il monitoraggio della temperatura dell'olio. Per operare l'aggiunta di olio, e' necessario scaricare la macchina di refrigerante, recuperandolo in apposite bombole, successivamente effettuare il vuoto fino ad una pressione di circa 6 Pa in modo da eliminare qualsiasi tracia di umidità dal circuito. Successivamente caricare di refrigerante la macchina per con una piccola quantita' di refrigerante e rabboccare l'olio dall'apposita connessione per il riempimento. Rabboccare l'olio fino a che la spia non sia piana nei limiti massimo e minomo indicati dalle rispettive tacche. A questo punto ricaricare la quantita' di refrigerante precedente scaricata secondo le indicazioni precedentemente illustrate. Far ripartire il compressore. Far funzionare per 20 minuti a pieno carico e controllare il livello dell'olio.	

Controllo di capacita' e sequenza valvole.

Ubicazione delle valvole di parzializzazione sul compressore a vite	
	
70 - 220 HP	**240 - 300 HP**

Controllo di capacità step

La valvola a cassetto è controllata da un pistone idraulico il quale può occupare quattro posizioni distinte corrispondenti ai gradini di capacità: 100 - 75 - 50% - gradino minimo (nota: gli effettivi gradini di capacità potrebbero differire dai valori nominali in funzione delle condizioni operative e da compressore a compressore). La piastrina (4) permette alla valvola solenoide (16) di controllare il deflusso dell'olio dal foro corrispondente al gradino del 75% all'aspirazione (tratto di circuito evidenziato dai numeri 1 e 2). L'ingresso dell'olio nel cilindro idraulico di comando della valvola a cassetto è invece continuo (tratto di circuito evidenziato dai numeri 3 e 4) e garantito da un by-pass ricavato nella piastrina (4),

Qui di seguito viene brevemente descritto il funzionamento del circuito oleodinamico nei quattro gradini di capacità del compressore. 14, 15, 16: valvole solenoidi per il controllo di capacità; 1: valvola a cassetto e pistone di azionamento per il controllo di capacità 4: piastrina per il passaggio dalla configurazione step alla stepless; 6: connessioni ingresso/uscita olio per circuito di raffreddamento esterno;	

CAPACITA' AL GRADINO MINIMO (GRADINO DI AVVIO E ARRESTO DEL COMPRESSORE)

Con riferimento alla Figura 3-B nella quale viene evidenziato il percorso dell'olio all'interno del circuito idraulico, al gradino minimo della capacità la valvola solenoide 14 è aperta mentre le valvole 16 e 15 sono chiuse. Pertanto l'olio proveniente dal carter defluisce attraverso il condotto aperto direttamente verso l'aspirazione senza mettere in pressione il cilindro. Il pistone viene quindi posizionato in corrispondenza del fine corsa di sinistra, la luce longitudinale è completamente aperta all'aspirazione e la lunghezza effettiva di lavoro dei rotori è minima.

Step di capacità	VALVOLE SOLENOIDI		
	16	15	14
100%	Off	Off	Off
75%	On	Off	Off
50%	Off	On	Off
Avvio/Arresto	Off	Off	On

"Off"= solenoide non alimentata
"On"= solenoide alimentata

azionamento delle valvole di parzializzazione a gradini.

Controllo di capacità infinito: stepless

In tale configurazione la piastrina (4) da utilizzare è configurata in modo tale che la valvola solenoide (16) assume la funzione di controllo del flusso di olio in ingresso al cilindro idraulico di comando della valvola a. La funzione di controllo del gradino al 75% viene inibita e per tale motivo quindi il tratto di circuito evidenziato dai numeri 1 e 2.
Il controllo della capacità frigorifera si ottiene dunque utilizzando le valvole solenoidi normalmente chiuse (14), (15) e (16) con le seguenti funzioni:

- (16): carico del cilindro idraulico per le fasi di incremento della potenza frigorifera richiesta dall'utenza;
- (14), (15): scarico del cilindro idraulico, rispettivamente fino al gradino minimo o al 50%, per le fasi di decremento della potenza frigorifera richiesta dall'utenza.

Si realizza così un controllo continuo della portata elaborata dal compressore dal valore minimo al valore massimo.

CONTROLLO INFINITO 100÷50%				
Fase	Regolazione	VALVOLA SOLENOIDE		
		14	15	16
1	Avvio	ON	OFF	OFF
2	Carico > 50%	OFF	OFF	ON
3	Scarico a 50 %	OFF	ON	OFF
4	Modulazione	OFF	ON/OFF	ON/OFF
5	Scarico a 25%	ON	OFF	OFF
6	Arresto	ON	OFF	OFF

"Off"= solenoide non alimentata
"On"= solenoide alimentata

azionamento delle valvole di parzializzazione continua.

Controllo pressostatico della circolazione dell'olio.

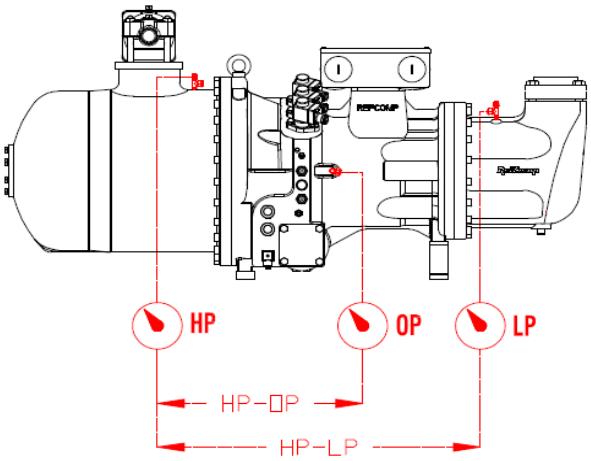
La corretta circolazione dell'olio è garantita dalla contemporaneità del filtro pulito e dal funzionamento nel campo di applicazione consentito.
Per proteggere il compressore dalla possibile scarsa lubrificazione occorre rilevare la seguenti tre pressioni:

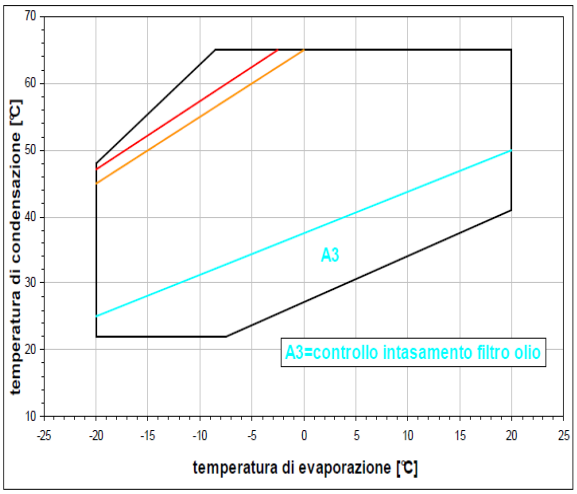
- Alta pressione HP;
- Pressione dell'olio OP;
- Bassa pressione LP.

ed assicurarsi che:
Il compressore lavori all'interno del campo di impiego entro 20 sec dall'avviamento;

- HP-OP <3.5 bar se il compressore lavora fuori dall'area A3;
- HP-OP <1.5 bar se il compressore lavora all'interno dall'area A3;

Il grado di intasamento del filtro non è fisso ma dipenderà dalle condizioni di lavoro del compressore; cioè se si lavora all'interno dell'area A3 il filtro sarà considerato sporco quando la caduta di pressione sullo stesso è superiore a 1.5 bar. Al di fuori dell'area A3 invece, ma sempre all'interno del campo di impiego, il filtro sarà considerato sporco se la caduta di pressione supera il valore di 3.5 bar.





8.5 ALIMENTAZIONE AL CIRCUITO AUSILIARIO

L'alimentazione del circuito ausiliario è 220V per tutte le unità. Il collegamento al circuito di potenza è interno al pannello ed è eseguito in fabbrica. I riscaldatori dell'olio dei compressori, le protezioni contro la sovratemperatura dei compressori, e la sonda di sicurezza acqua refrigerata sono collegati in modo da essere operativi sempre, purché ci sia alimentazione al quadro elettrico.

9 MANUTENZIONE

Le operazioni di manutenzione sono fondamentali per mantenere in perfetta efficienza il gruppo frigorifero, sia sotto l'aspetto puramente funzionale che sotto quello energetico.
Ogni unità è dotata di un libretto a bordo macchina, nel quale sarà cura dell'utente, o da chi in sua vece é autorizzato alla manutenzione della macchina, riportare tutte le annotazioni prescritte, al fine di tenere una documentazione storica del funzionamento dell'unità.
La mancanza di annotazioni sul libretto potrà valere come prova di manutenzione carente.

9 .1 CONTROLLO VISIVO DELLO STATO DI CONSERVAZIONE DEI RECIPIENTI A PRESSIONE

I rischi dovuti alla pressione all'interno del circuito sono stati eliminati o (dove non possibile) ridotti tramite dispositivi di sicurezza. E' importante verificare lo stato di tali dispositivi ed eseguire le verifiche e le sostituzioni dei componenti come indicato nel seguito.
Verificare almeno una volta l'anno lo stato di conservazione dei recipienti a pressione.
E' importante controllare che non si formi ruggine in superficie, che non vi sia corrosione e che non vi siano deformazioni visibili.
L'ossidazione superficiale e la corrosione se non controllate e fermate in tempo provocano diminuzione dello spessore con conseguente riduzione della resistenza meccanica del recipiente.
Proteggere con vernici e/o prodotti antiossidanti.

Descrizione delle operazioni	Cadenze consigliate
Controllo livello olio compressori	mensile
Controllo della temperatura di aspirazione (surriscaldamento)	mensile
Controllo riempimenti circuito idrico	mensile
Controllo assorbimenti elettrici motori ventilatore e compressore	mensile
Controllo delle tensioni di alimentazione e potenza ausiliari	mensile
Controllo carica refrigerante attraverso spia liquido	mensile
Controllo funzionamento riscaldatori carter compressori	mensile
Serraggio di tutte le Connessioni elettriche	mensile
Pulizia batteria se presente	mensile
Controllo funzionamento valvole solenoidi dei compressori e linea liquido	semestrale
Controllo taratura termostato di Regolazione e sicurezze	trimestrale
Controllo stato dei contatti teleruttori ventilatori(se presenti) e compressori	trimestrale
Prova funzionamento riscaldatore Evaporatore	trimestrale
Controllo rumorosità cuscinetti motore e ventilatore(se presente)	semestrale
Controllo stato di conservazione recipienti a pressione	annuale
Controllo pulizia batteria e filtri aria	settimanale

Ulteriori operazioni per unità con ventilatori centrifughi

Controllo stato di pulizia dei canali di mandata e ricircolo	annuale
Controllo corretto funzionamento di eventuali serrande o bocche di ripresa	semestrale
Controllo lubrificazione dei cuscinetti dell'albero	semestrale
Controllo allineamento puleggia - motore e puleggia - ventilatore	stagionale
Controllo tensione delle cinghie di trasmissione; se usurate eccessivamente vanno sostituite	trimestrale
Controllo che la girante sia centrata sull'albero e che non tocchi la coclea	trimestrale
Controllo ed eventuale pulizia della girante e della coclea del ventilatore	annuale
Controllo ed eventualmente serrate le viti di bloccaggio della puleggia motore	trimestrale
Controllo presenza di vibrazioni eccessive o insolite	semestrale
Controllo tenuta del giunto ventilatore - bocca di espulsione	semestrale
Controllo degli assorbimenti di corrente delle tre fasi motore	mensile

10. PEZZI DI RICAMBIO CONSIGLIATI

Di seguito vengono riportati i ricambi consigliati per diversi anni di funzionamento. La Thermocold è a disposizione per consigliare una lista personalizzata di accessori in funzione dell'ordine commissionato, comprensiva di codice della componentistica.

1 ANNO	
COMPONENTI	QUANTITA'
Fusibili	tutti
Filtri deidratatori	tutti
Valvole solenoide	1 per tipo
Valvole termostatiche	1 per tipo
Pressostati	1 per tipo
Manometri	1 per tipo
Contattori e relè	1 per tipo
Protettori termici	1 per tipo
Resistenze carter	1 per tipo
Valvole inversione	1 per tipo
Valvole di non ritorno	1 per tipo
Valvole di sicurezza	1 per tipo
Indicatori di liquido	1 per tipo
Ventilatori e motori	1 per tipo

2 ANNI	
COMPONENTI	QUANTITA'
Fusibili	tutti
Filtri deidratatori	tutti
Valvole solenoide	tutti
Valvole termostatiche	tutti
Pressostati	tutti
Manometri	tutti
Contattori e relè	tutti
Protettori termici	tutti
Resistenze carter	tutti
Valvole inversione	1 per tipo
Valvole di non ritorno	1 per tipo
Valvole di sicurezza	1 per tipo
Indicatori di liquido	1 per tipo
Ventilatori e motori	1 per tipo
Componenti elettronici	tutti
Compressori	1 per tipo

5 ANNI	
COMPONENTI	QUANTITA'
Fusibili	tutti
Filtri deidratatori	tutti
Valvole solenoide	tutti
Valvole termostatiche	tutti
Pressostati	tutti
Manometri	tutti
Contattori e relè	tutti
Protettori termici	tutti
Resistenze carter	tutti
Valvole inversione	tutti
Valvole di non ritorno	tutti
Valvole di sicurezza	tutti
Indicatori di liquido	tutti
Ventilatori e motori	tutti
Componenti elettronici	tutti
Compressori	tutti
Scambiatori	1 per tipo

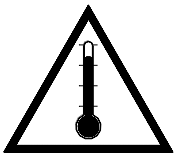
11. USI IMPROPRI

L'apparecchio è progettato è costruito per garantire la massima sicurezza nelle sue immediate vicinanze, nonché per resistere agli agenti atmosferici. Il ventilatore è protetto da intrusioni involontarie mediante griglie di protezione.
I rischi residui sono segnalati mediante targhette di avvertimento.

SIMBOLI DI SICUREZZA

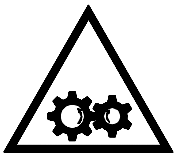
Pericolo:

Pericolo generico



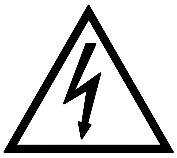
Pericolo:

Temperatura



Pericolo:

Organi in movimento



Pericolo:

Togliere tensione

1. OVERVIEW 23
1.1 Summary of guarantee regulations 23
1.2 Receiving the unit 23
1.3 Factory inspection 23
2. SAFETY REGULATIONS 23
2.1 Preamble 23
2.2 Definitions 24
2.3 Access to dangerous areas 24
2.4 General precautions 24
2.5 Precautions against risks due to the refrigerant 25
2.6 Precautions against residual risks 25
2.7 Prevention against residual mechanical risks 25
2.8 Prevention against residual electrical risks 25
2.9 Prevention against residual risks of a different nature 25
2.10 Precautions to be observed during maintenance operations 26
2.11 Manual alarm reset 26
2.12 Operating range 26
3. INSTALLATION 27
3.1 Moving and positioning the unit 27
3.2 Precautions for dominant winds 27
3.3 Precautions against direct sunshine 27
3.4 Precautions against chimney and hot air discharge 27
3.5 Precautions against foliage and external body 27
4. CONTROL OF COMPRESSOR FASTENING 28
5. ELECTRICAL CONNECTIONS 28
5.1 Electrical power supply 28
5.2 Power connections 28
5.3 Unbalance between the supply tension phases 28
6. WATER CONNECTIONS FOR AIR-WATER AND WATER-WATER UNITS 29
6.1 Evaporator 29
6.1A Heat recovery – Desuperheater 29
6.1B Condenser 29
6.1C Calculation of minimum water content and flow rates 29
6.2 Water circuit regulation equipment 29
6.3. HYDRAULIC DIAGRAM 30
6.3.1 Hydraulic diagram for units without water tank 30
7. START-UP PRELIMINARY PROCEDURES 30
7.1 Starting check 30
7.2 Refrigerant seals control 30
7.3 Refrigerant charge check 30
7.4 Refrigerant charge 31
7.4.1 Charge with unit stopped and in vacuum (refrigerant charge in the liquid phase) 31
7.4.2 Refrigerant charge addition with the unit running (refrigerant charge in the vapour phase) 32
8. START UP 32
8.1 Preliminary controls 32
8.2 Warm up of the plant for units air to water and water to water 32
8.3 Warm up of the plant for units air to water and water to water 33
8.4 Control of the oil charge 33
8.4.1 Control of the oil charge for scroll compressors 33
8.4.2 Control of the oil charge for screw compressors 33
8.5 Power supply to the auxiliary circuit 38
9 MAINTENANCE 38
9 .1 Sight check of the under pressure vessel 38
10. RECOMMENDED SPARE PARTS 39
11. IMPROPER USES 39

Dear customer,

Congratulation for purchasing a Thermocold product.

Thermocold operates in civil and industrial air conditioning for years to assure the best comfort with reliability, quality, efficiency and total safety.

With this manual we try to offer you the best support from receiving, start up, use, maintenance to the most ecological disposal.

Best regards,

Thermocold Costruzioni s.r.l.

1. OVERVIEW

1.1 SUMMARY OF GUARANTEE REGULATIONS

A. The guarantee for Thermocold machines is 12 months from the date the machine is operated for the first time but no more than 18 months from the date of the invoice. The warranty is reduced to 6 months from the start up date for units running continuously, that is more than 12 hours a day. The date the machine is operated for the first time means the date reported in the "1st start up form" contained into the "machine log book". This form should be filled in and sent, within 8 days from the start up, to Thermocold.

B. The guarantee is valid if all the installation regulations have been adhered to (both those which may have come from Thermocold and those coming from current practice), if the "1st start up form" has been filled in and sent to the Thermocold after sales department.

C. The guarantee is subject to any faults or defects being reported within eight days from their discovery. The guarantee will only be applied if and when the purchaser suspends use of the equipment as soon as a defect has been found.

C1. Replacement items are to be considered always ex THERMOCOLD factory. Labour costs to replace failed items either under warranty or not, will be not of THERMOCOLD care.

D. The guarantee is valid if the first running of the machine is carried out by a Thermocold authorised assistance centre.

E. The guarantee is subject to regular maintenance of the unit which is appropriately indicated in the "machine log book" located inside the electrical panel.

F. Warranty is automatically over in case of payments not fulfilled, non-performance of the contract and even if the units show tampering without THERMOCOLD writing approvals.

G. Non observance of the above mentioned rules and of all the indications written on this manual, will cause the immediate loss of warranty, getting free THERMOCOLD from any responsibility for the unit and any damages to persons or things.

1.2 RECEIVING THE UNIT

On receiving the unit it is up to the customer to check that there is no obvious damage or pieces missing. If this is so, an immediate complaint must be made to the carrier for damage or for not-delivery and the *Receiving Card* to be found inside the unit electrical panel must be filled in. Photographic evidence must be provided for macroscopic damage. **The card must be sent to Thermocold within 8 days of receiving the goods: if it is not sent back or delayed, the complaint will not be accepted.**

1.3 FACTORY INSPECTION

Thermocold units are inspected into the factory, in appropriate areas, in accordance with internal procedures. Each performance test carried out on the unit is possible only if the same conditions are reproduced and maintained (charge consistency, constant temperature and evaporation - condensation and recovery capacity, quality and tolerance of the measuring instruments etc.) in the test rooms.
The inspection conditions are those indicated by the customer in the ordering phase: if not otherwise specified, reference should be made to the nominal performance indicated in the technical bulletin in force at the date of the Confirmation of the Order.

2. SAFETY REGULATIONS

2.1 PREAMBLE

All Thermocold units are designed, built and inspected in compliance with the European Community Directives n° 98/37/CE (three phase power supply), EN 60335 Part 1 and 2 , low voltage directive 73/23CEE, electromagnetic compatibility directive EMC 89/336CEE, Pressure Equipment Directive 97/23/CEE. Before using the machine read carefully the recommendations reported in the following manual.

2.2 DEFINITIONS

2.2.1 Owner:
The legal representative of the company, body or natural person who owns the plant in which the Thermocold unit is installed: he or she is responsible for the control and respect of all the safety regulations indicated in this manual as well as the national ones in force.

2.2.2 Installer:
The legal representative of the company appointed by the owner to position and hydraulically, electrically etc. connect the Thermocold unit to the plant: he or she is responsible for moving and the correct installation of the unit in accordance with the indications in this manual and with the national regulations in force.

2.2.3 Operator:
A person authorised by the owner to carry out all the operations of regulation and control on the Thermocold unit which are specifically mentioned in this manual. He or she should keep to actions described in the manual and limit his or her action to what is explicitly allowed.

2.2.4 Technician:
A person who is directly authorised by Thermocold or, secondarily, for all EU countries except for Italy, by the distributor of the Thermocold product, under their own responsibility, to carry out all ordinary or extraordinary maintenance operations, as well as regulations, controls, repairs and parts replacement which may be necessary during the lifetime of the unit.

2.3 ACCESS TO DANGEROUS AREAS
The access to the unit dangerous areas is usually obstructed through protection panels, which are removable, by using a tool. Axial fans are protected with accident prevention grilles. Centrifugal fans are not protected on the discharge, as they have to be connected to ducts. In case they have to run without ducts, it is the installer duty to provide protection grilles.
Finned coil, for units not equipped with coil protection grilles, is completely accessible with danger for cuts and abrasions. In these cases technicians and operators must be aware about this risk.
For all the units which allow access to the cooling piping or to the packaged condensing coils with fins, without security gratings (optional) or closing panelling, the following precautions must be taken:
-mark the areas with contact risks.
-apply warning signs.
The danger zone must be of a suitable size to avoid any contact, even accidental contact.
In the presence of safety valves without relevant remote controls, the operating area must be of a size which considers a range of action of the discharge flow of 3 metres.
Thermocold declines any responsibility for damage to things and unauthorised personnel in case of absence of clear and static limiting systems of the risk areas and of the relevant warning and danger signs.

2.4 GENERAL PRECAUTIONS
The operator must only intervene on the unit commands; he or she must not open any panels except for the one which gives access to the command module.
The installer must only intervene on the connections between the plant and the machine; he or she must not open any machine panels nor carry out any commands.

The following precautions should be made when approaching or working on the unit:
• do not wear jewellery, baggy clothes or any other accessory which can get caught up.
• Use appropriate protection (gloves, glasses etc.) when using an open flame (welding) or compressed air.
• If the unit is located in a closed environment, wear hearing protection.
• before disconnecting, removing tubes, filters, joints or other line parts intercept the connection tubes, empty them until the pressure reaches that of the atmosphere.
• do not use your hands to check for possible pressure losses.
• always use tools which are in good condition; make sure the instructions have been fully understood before using them.
• make sure that any tools, electrical cables or other loose objects have been removed before closing the unit and starting it up again.

2.5 PRECAUTIONS AGAINST RISKS DUE TO THE REFRIGERANT

Safety data	**R407 - R134a - R410a**
Toxicity	Not important
Risks for skin touching	Splashes or sprinkles can cause chill burns. The risk of absorptions through the skin is not relevant.
	Those refrigerants could take some lightly irritating effects and in lliquid stage they have a strong skinning effect. In this case it is necessary to rinse with fresh water the contaminated parts of the skin
	The refrigerant in liquid stage in contact with wet fabries cause freezing and adherence to the skin. In this case it is necessary to put off the contaminated clothes to avoid freezing. Please contact a doctor in case of irritation of the contaminated parts.
Risks for contact with the eyes	Vapors don't take any effect. Splashes or sprinklers can cause chill burns. In those cases it is necessary to rinse the eyes with water or with solution for ocular washings for 10 minutes. The intervention of a doctor is needed.
Risks for ingestion	Should it happen, it causes chill burns. It does not cause vomiting. The person must be kept awake. It is needed to rinse the mouth with fresch water and to drink almosto 0,25 liters. The intervent of a doctor is needed.
Risks for inhalation	High concentration of vapours in air can lead to anaesthetic effects up to a loss of conscience. Long exposures could give rise to cardiac arrhythmia and sometimes even to death.
	High concentrations can create a reduction of oxygen in air, with consequent possibility of suffocation. Should it happen the person must be taken to the open air and let him to take a rest.
	Administer oxigen if needed. In case the breathing has interrupted or become irregular, it is necessary to apply the artificial breathing. In case of cardiac arrest a heart massage must be applied. Contact a doctor immediately.
Conditions to avoid	Use in presence of exposed flames, and of elevates levels of humidity.
Dangerous reactions	Possibility of violent reactions with the sodio, the potassio, the barium and with other alkaline substances, incompatible materials and all the alloys containing more than 2% of magnesium.
Protection wearing - Behavior in case of losses or escapes	Wear protection apparel and self respirators. Insulate the source of the loss, if this operation can be done in safety conditions. Small quantitative of refrigerant escaped at liquid state can be allowed to evaporate only if the room is well ventilated. In case of great losses ventilate the room immediately. Plug the loss with sand, soil or other absorbent material; avoid that the liquid refrigerant can enter in water-drainages or losing pools.
Dismantlement	The best procedure is the recovery and the recycle. If this is not possible the refrigerant must be conferred to an accredited system for its destruction in order to neutralize acid and toxic by-products.

2.6 PRECAUTIONS AGAINST RESIDUAL RISKS

Prevention from risks due to the command system

- make sure the instructions for use have been understood before carrying out any work on the control panel.
- always keep the instruction manual close at hand when working on the control panel.
- start up the unit only after having certified that it is correctly connected to the plant.
- inform the technician promptly of any alarms which appear on the unit.
- do not reset the alarms to manual restart without having first identified the cause and removed it.

2.7 PREVENTION AGAINST RESIDUAL MECHANICAL RISKS

- install the unit in accordance with the provisions of the following manual.
- carry out all the maintenance operations provided for by this manual regularly.
- wear a protective helmet before entering inside the unit.
- before opening a machine panel make sure that it is firmly connected by means of a hinge.
- do not touch the air condensation batteries without having first put on protective gloves.
- do not remove the protections to the moving parts while the unit is running.
- before restarting the unit make sure that the moving part protections are in the correct position.

2.8 PREVENTION AGAINST RESIDUAL ELECTRICAL RISKS

- connect the unit to the mains in accordance with the provisions of this manual.
- carry out all maintenance operations regularly.
- before opening the control panel disconnect the unit from the mains by means of the external knife switch.
- check that the unit has been earthen correctly before starting it up.
- control all the electrical connections, the connection cables paying particular attention to the state of isolation; replace the cables which are clearly worn or damaged.
- carry out periodic checks of the wiring inside the panel.
- do not use cables with an inappropriate section or flying connections not even for a limited period or in an emergency.

2.9 PREVENTION AGAINST RESIDUAL RISKS OF A DIFFERENT NATURE

• The residual risk due to pressure are mainly coming from non funtioning of the safety devices. To prevent them it is • necessary to follow the checks and replacements as following indicated (§12.1 and 13)
• To protect from safety devices exhausting it is not allowed to remove the protections while the unit is in operation and to approach the unit without wearing the right protections. In case of accidental contact with refrigerant due to the safety valves exhaust it is necessary to follow the above indicated (§2.5)
• carry out the plant connections to the unit by following the indications reported on the following manual and on the panels of the unit itself.
• if a part is disassembled, make sure that it is correctly reassembled before restarting the unit.
• do not touch the discharge line of the compressor, the compressor itself or any other tube or component which is inside the machine without putting on protective gloves.
• keep a fire extinguisher which is able to put out fires on electrical equipment near the machine.
• on units installed inside, connect the refrigerant circuit shut off valve to a network of tubes which are able to lead the possible spillage of refrigerating fluid outside.
• eliminate any fluid loss inside or outside the unit.
• collect the discharge liquid and clean up any possible oil leakage.
• periodically clean the compressor casing of the accumulated dirt deposits.
• do not keep inflammable liquids near the unit.
• do not dispose of the refrigerant fluid and the lubricating oil in the environment.
• welding should only be carried out on empty tubes; do not approach the tubes containing refrigerant fluid with flames or other sources of heat.
• do not bend or strike tubes containing pressurised fluids.

2.10 PRECAUTIONS TO BE OBSERVED DURING MAINTENANCE OPERATIONS

Authorised technicians may only carry out maintenance operations.
Before carrying out any maintenance the following must be performed:
• isolate the unit from the mains electricity by using the external knife switch.
• place a notice on the external knife switch which says **"do not use - maintenance in progress"**.
• make sure that any possible on-off commands are disabled.
• use appropriate safety equipment (helmet, isolating gloves, protective glasses, safety shoes etc.).
If measurements or controls must be carried out which require the machine to be running the following observations must be followed:
• operate with the electrical panel open for as short a time as is possible.
• close the electrical panel as soon as the individual measurement or control has been carried out.
• for units which are located outside, do not carry out interventions in dangerous atmospheric conditions such as rain, snow, fog etc.
The following precautions should also be taken at all times:
• never dispose of fluids contained in the refrigerant circuit into the environment.
• when replacing an EPROM or electronic card always use appropriate equipment (extractor, anti static bracelet, etc.).
• if a compressor, the evaporator, the condensation batteries or any other heavy part is to be replaced, make sure that the lifting equipment matches the weight to be lifted.
• in the air cooled units with an independent compressor compartment, do not open the ventilator compartment without having first isolated the machine using the knife switch on the side of the panel and only after having placed a sign which says "do not use - maintenance in progress".
• if modifications must be carried out to the cooling, hydraulic or electrical circuit of the unit, as well as to its command logic, contact Thermocold.
• if particularly complicated assembly or disassembly operations are to be carried out contact Thermocold.
• always use original spare parts bought directly from Thermocold or from official dealers of the companies reported in the list of recommended spare parts.
• if the unit is to be moved after a year of being in the site or if it has to be dismantled contact Thermocold.

2.11 MANUAL ALARM RESET

If there is an alarm the unit must not be manually reset before having located and eliminated the cause of the fault. Repeated manual resets may cause the guarantee to be annulled.

2.12 OPERATING RANGE

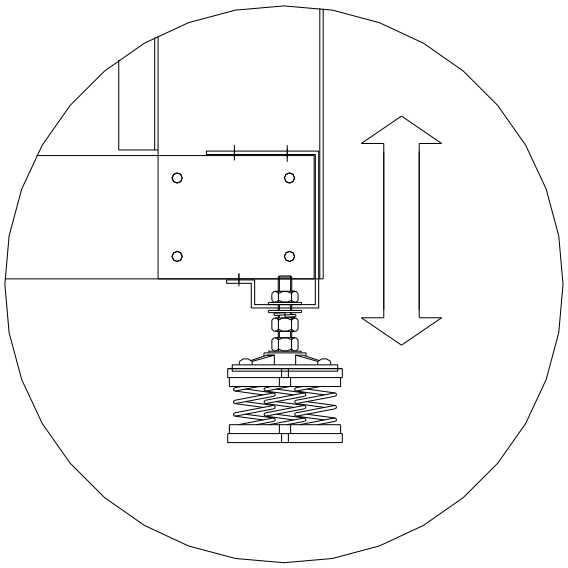
The operating ranges are indicated on the plate placed on the unit.

3. INSTALLATION

Installation servicing space
Respect the instructions in the dimensional drawing provided on board. Narrow installations spaces may cause:

- Noise level increase
- Not correct heat exchange and unit ventilation.
- Maintenance difficulties or impossibility.

Anti-vibration

Firmly fasten the anti-vibration bottom part to the support base plate of the unit. Screw the fastening nut and the lock nut to adjust the correct inclination of the unit. The incorrect positioning of the unit can cause damage of the compressor because of the incorrect oil leveling.	

3.1 MOVING AND POSITIONING THE UNIT
The units have been designed to be lifted from above by means of eyebolts and holes in the base members.
Use retractor bars to keep the lifting wires or chains away from the unit.
Lifting procedures provided with the unit have to be respected.

3.2 PRECAUTIONS FOR DOMINANT WINDS
Avoid obstacles on suction and discharge sides of the units. Respect the safety distances as shown on the units dimensional drawings.
In case of presence of dominant winds in the installation area it is strictly necessary to avoid (for units with horizontal flow fans) that such winds blow in front of the unit (fans discharge side). In case of unit with vertical flow fans it is strictly necessary to avoid installations where the dominant winds could cause rejected hot air to come back to the condensing coils.

3.3 PRECAUTIONS AGAINST DIRECT SUNSHINE
The direct sunshine can raise the condensation temperature and it causes the unit stopping or the missing set-up because of the high-pressure switch intervention.

3.4 PRECAUTIONS AGAINST CHIMNEY AND HOT AIR DISCHARGE
Avoid the unit installation lee side near chimney and liquid and gas discharge.

3.5 PRECAUTIONS AGAINST FOLIAGE AND EXTERNAL BODY
Avoid the unit installation nearby plants which could obstacle the correct air charge and discharge.

Warning
Do not use forklift trucks to lift the unit from below.
If equipment for lifting from above is not available, using rollers may move the unit.
The surface on which the unit is placed must be flat and strong enough to withstand the weight of the unit while running.
In order to reduce the transmission of vibrations to the supporting structures, fit shock absorbers in every fastening point. Rubber shock absorbers are recommended for units installed on the ground, spring shock absorbers for units installed on

roofs. Open spaces around the unit must be provided for in order to allow for the passage of necessary airflow and in order to allow normal maintenance to be carried out (as shown on general catalogues).
WARNING: in case two units have to be installed side by side, the distance of respect must be doubled. After the unit has reached the final position, fix the antivibration bolts.

4. CONTROL OF COMPRESSOR FASTENING

The compressors are fitted on shock absorbers. For fixing through spring antivibration mounts, it is necessary to remove blockages put to fasten the compressors, as indicated on the label on compressors body.

5. ELECTRICAL CONNECTIONS

5.1 ELECTRICAL POWER SUPPLY

The mains power supply characteristics have to match the unit's absorption. The mains power supply tension must correspond to the nominal value ± 10%, with a maximum difference between the phases of 3%.

5.2 POWER CONNECTIONS

Protect the unit electric box power supply circuit with protection devices (not included in the supplied equipment)
Connect the line terminals with a three-core cable of a section, which is appropriate to the machine absorption.
The switch and the fuses like all the power connections must comply with the regulations in force.

5.3 UNBALANCE BETWEEN THE SUPPLY TENSION PHASES

Do not run the electrical motors when the voltage unbalance between the phases is more than 3%.
Use the following formula to check:

$$\%\,\text{Voltage unbalancement} = \frac{\text{Max voltage deviation from average}}{\text{voltage average}} * 100$$

Important
If the mains voltage has an unbalance of above 3%, contact the company, which distributes the electrical energy. If the unit functions with **a unit voltage unbalance between the phases of above 3% the guarantee is invalid.**

6. WATER CONNECTIONS FOR AIR-WATER AND WATER-WATER UNITS

6.1 EVAPORATOR

The connection tubes have to be supported adequately in order that their weight does not damage the plant. The following parts have to be installed on the water circuit of the evaporator:

- Two pressure gauges of adequate scale (in and out of the unit)
- Two shock-absorbing joints (in and out of the unit)
- One shut off valve (normal one in input)
- One setting valve (in output)
- Two thermometers (in and out)
- One circulation pump
- One safety valve on the water buffer
- One automatic air vent valve
- One expansion tank
- An inlet filter placed as near as possible to the evaporator flange
- One flow switch

The above-mentioned installation indications represent necessary conditions for the guarantee to be valid.
Thermocold is at your disposal to examine any different requirements, which have to be approved before starting up the chiller.
It is necessary that the water flow rate to the unit is compatible with the evaporator one. It is also necessary that the water flow rate is kept uniform while the unit is running: it is suggested to use always a pump system dedicated to the unit and independent from the remaining part of the plant.
Before stalling units with temperature around 0°C please evacuate the exchanger with compressed air in order to avoid breakings due to ice.

6.1A HEAT RECOVERY – DESUPERHEATER

The heatexchanger piping must have the same installation features suggested for the evaporator, both for items to fit along the line and for information regarding the water flow rate and the plant water content. (See 6.1c)

6.1B CONDENSER

Condenser piping must follow the same installation features for the evaporator.
Condensing temperature and water flow rate have to be in accordance with nominal values, unless the acknowledgement order shows different indications. It is strictly necessary that in the presence of condenser side dirty or aggressive water, an intermediate heatexchanger must be installed before the chiller condenser.
The above mentioned installation suggestions represent the necessary condition to keep warranty validity.

6.1C CALCULATION OF MINIMUM WATER CONTENT AND FLOW RATES

To grant a perfect running, the machine needs a water content achievable using the following formula:

CHILLER:	OPTIMAL	V=P/14DT
	MINIMUM	V=P/35DT
HEAT PUMP	OPTIMAL	V=P/7DT
	MINIMUM	V=P/20DT

P = COOLING (HEATING) CAPACITY OF CHILLER (HEAT PUMP) IN kW
DT = DIFFERENTIAL SET ON MICROPROCESSOR
V = MINIMUM WATER CONTENT IN CM

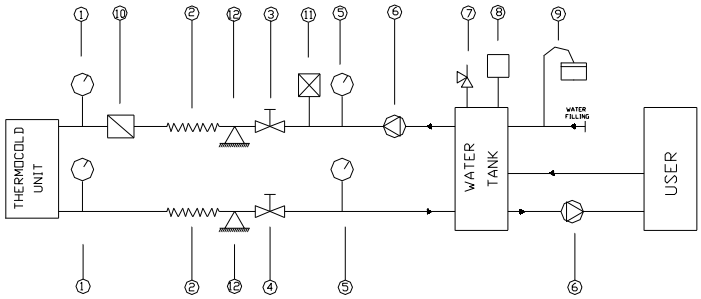
The permitted tolerance for flow rates is equal to 10% of the nominal.

6.2 WATER CIRCUIT REGULATION EQUIPMENT

Centrifugal motor pump block
Assures the discharge and the prevalence necessary to supply tube nest evaporator, the tank and the utility.
Automatic filling unit
Assures the water pressure in the plant is maintained at least 1.5 bar, automatically resetting it when necessary.
Safety valve
Takes care of opening the plant in atmosphere if the pressure exceeds the value of 6 bar.
Expansion tank
Takes care of compensating small water hammering and variations of volume for different temperatures.
Check valves
Take care of intercepting the pump for possible maintenance.

6.3. HYDRAULIC DIAGRAM

6.3.1 HYDRAULIC DIAGRAM FOR UNITS WITHOUT WATER TANK



1) Pressure gauges - 2) Shock-absorbing joint - 3) Check valve - 4) Calibration valve - 5) Thermometer - 6) Water pump - 7) Safety valve - 8) Filling group - 9) Expansion tank - 10) Filter – 11) Flow switch – 12) Fixed points

*) Water strainer with meshes not over 2 mm for shell and tube heatexchanger and not over 0.6mm for plated heatexchanger.

The water strainer is mandatory order to keep the warranty.

For heat pump units equipped with a water tank on board it is necessary to keep the unit in ON mode to maintain a minimum water temperature of 18°C and turn off the air conditioning users if there's not need.
All the Thermocold units equipped with an hydraulic kit are provided with the expansion valve selected in order compensate for the sun dilatations of the water tank contained in the unit.

7. START-UP PRELIMINARY PROCEDURES

7.1 STARTING CHECK

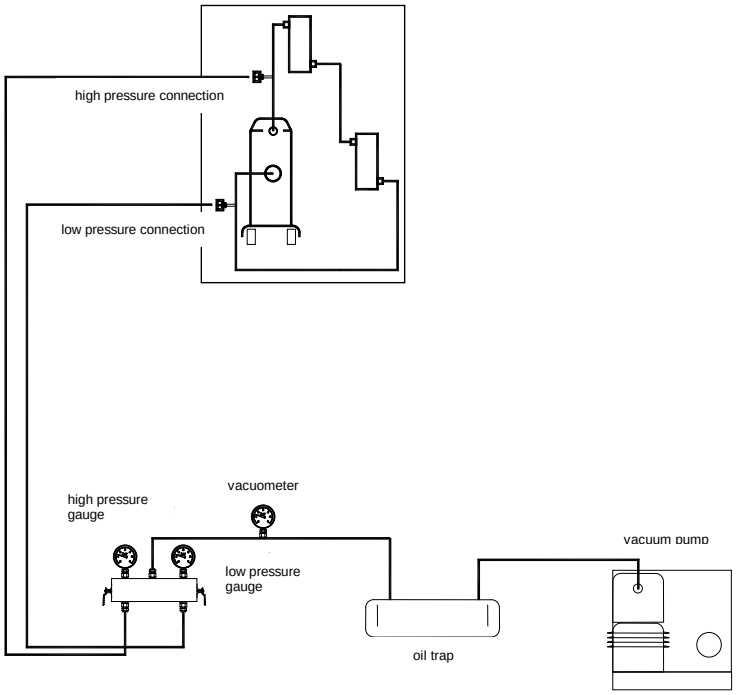
Before starting the unit, even only momentarily, all the machinery supplied by the chilled water, like the air handling units, pumps, etc. have to be checked. The pump auxiliary contacts and the flow switch have to be connected to the control panel as indicated in the electrical diagram. Before carrying out interventions on the valve regulations, loosen the relevant valve gland. Open the discharge valve of the compressor. Open the liquid shutoff valve placed on the liquid line. Measure the suction pressure. If it is lower than 0.42 MPa jumper and strain the solenoid valve on the liquid line. Bring the suction pressure to 0.45 MPa, then remove the jumper. Charge all the water circuit progressively. Starts up the water pump of the evaporator with the calibration valve shut and then slowly open it.
Discharge the air from the high points of the water circuit and check the direction of the water flow. Carry out calibration of the flow by using a measurer (if present or available) or by means of a combination of the readings of the manometers and the thermometers. In the starting phase calibrate the valve on the pressure difference read on the manometers, carry out drainage of the tubes and then carry out fine calibration on the temperature difference between the water in and the water out. The regulation is calibrated in the factory for water in to the evaporator at 12°C and water out at 7°C. With the general switch open, check that the electrical connections are tightly clamped. Check for any possible refrigerant leaks. Check that the electrical data on the label correspond to those of the mains supply. Check that the thermal charge available is appropriate for starting.

7.2 REFRIGERANT SEALS CONTROL

Thermocold units are sent with the complete charge of refrigerant and are at a sufficient pressure to check the seal after installing. If the system were not under pressure, blow refrigerants (vapour) into it until pressure is reached and look for leakage.
After having eliminated the leakage, the system has to be dehydrated with a vacuum pump up to at least 1mm Hg - absolute pressure (1 Torr o 133.3 Pa). This is the minimum recommended value to dehydrate the plant.
Dangers do not use the compressor to vacuum the system.

7.3 REFRIGERANT CHARGE CHECK

Thermocold units are supplied with a complete charge of refrigerant. If bubbles can be seen through the peephole with the compressor running with a full charge and steadily, it means that the refrigerant charge is insufficient.
Danger While refrigerant is being added do not exclude any control system and let the water circulate in the evaporator to avoid the formation of ice.

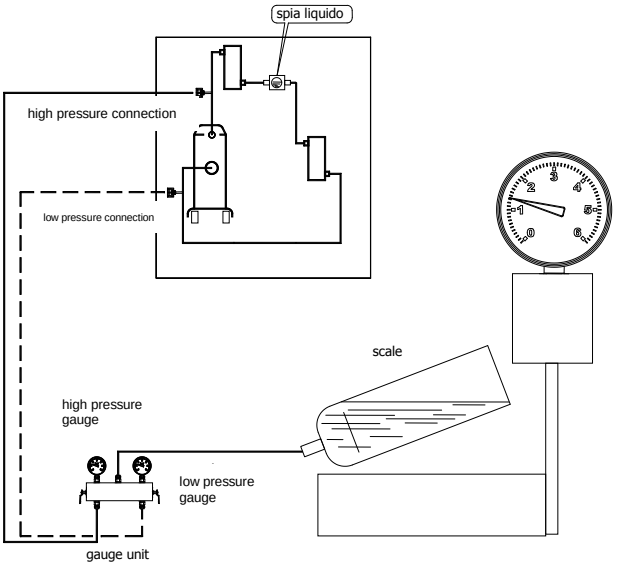


Cooling circuit diagram with connection to vacuum pump

7.4 REFRIGERANT CHARGE

7.4.1 CHARGE WITH UNIT STOPPED AND IN VACUUM (REFRIGERANT CHARGE IN THE LIQUID PHASE)

Open the shut off valve as far as possible so that it closes the service coupling. Connect the refrigerant cylinder to the service coupling without tightening the coupling. Half close the liquid shut off valve. If the circuit has been dehydrated and is in vacuum, charge the liquid by turning the cylinder upside down. Weigh and charge the appropriate quantity. Open the valve completely. Start up the unit and leave it running at full charge for some minutes. Check that the indicator is clear with no bubbles. Make sure that the transparency condition without bubbles is due to the liquid and not to the vapour. Correct functioning of the unit allows for overheating of 4 - 7° C and subcooling of 4 - 8°C. Values of overheating which are too high may be caused by a lack of refrigerant, whereas high subcooling values may mean an excess of charge.
After intervention on the charge, it is appropriate to check that the unit runs within the declared values: with unit steadily running on a full charge, measure the temperature of the suction line downstream of the thermostatic valve bulb; read the balance pressure to the evaporator on the low pressure manometer and the corresponding saturation temperature.
Overheating is equal to the difference between the temperatures measured in this way. Then measure the temperature of the liquid line coming out of the condenser and read the balance pressure to the condenser on the high-pressure manometer and the corresponding saturation temperature. The subcooling is the difference between these temperatures.

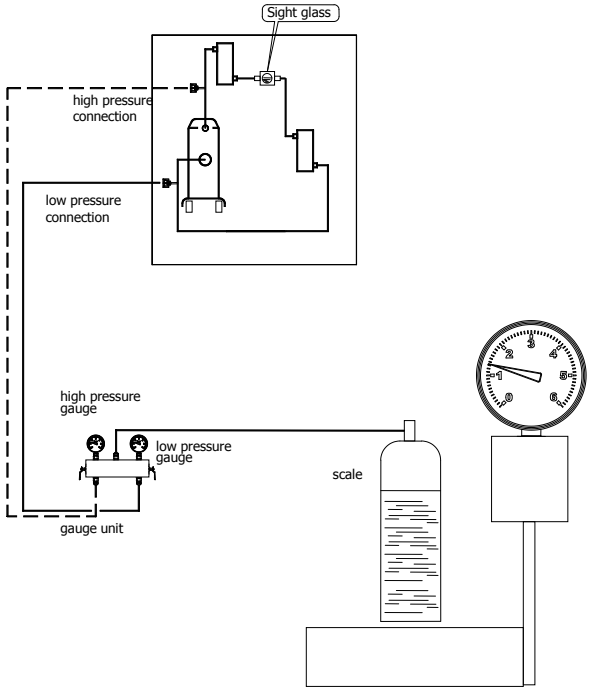


Charge in the liquid phase

7.4.2 REFRIGERANT CHARGE ADDITION WITH THE UNIT RUNNING (REFRIGERANT CHARGE IN THE VAPOUR PHASE)

Warning charge vapour only. Do not charge liquid because it may damage the compressor.

Connect the refrigerant cylinder to the service valve without tightening the coupling. Drain the connection piping and tighten the coupling. Charge each circuit until the indicator indicates liquid without bubbles. Now the unit has the required charge. Make sure not to over charge the circuit. Charging more than necessary leads to a higher delivery pressure, greater power consumption and possible damage to the compressor.
.



Charge in vapour phase

8. START UP

8.1 PRELIMINARY CONTROLS

Before starting up the equipment it is very important to check that all the operations described in the paragraph “SETTING FOR START UP” have been carried out correctly.

Moreover check that all the mechanical and electric equipment has been tightened perfectly. Particular attention should be paid to the main components (compressor, exchangers, ventilators, electrical motors, and pump) if loose fastenings are found tighten them well before starting up the machine.

The oil heaters have to be inserted at least 8 hours before starting up. Ensure that the compressors’ carter is hot. Open the compressor valve and the cooling circuit one, which may have been shut for charging. Control all the machinery connected to the unit.

8.2 WARM UP OF THE PLANT FOR UNITS AIR TO WATER AND WATER TO WATER

In order to keep all the machine components in good condition and to optimise their use, during the warm up it is necessary to bring the circuit to the right temperature before releasing cooling energy to the utilities.
The following steps must be followed for this to be carried out:

* start up the machine
* wait for the water in temperature to reach the running temperature
* start up the consumers

Follow the above mentioned procedure every time the plant is stopped long enough for the water temperature contained in it to rise.

8.3 WARM UP OF THE PLANT FOR UNITS AIR TO WATER AND WATER TO WATER

In order to keep all the machine components in good condition and to optimise their use, during the warm up it is necessary to bring the circuit to the right temperature before releasing cooling energy to the utilities.
The following steps must be followed for this to be carried out:

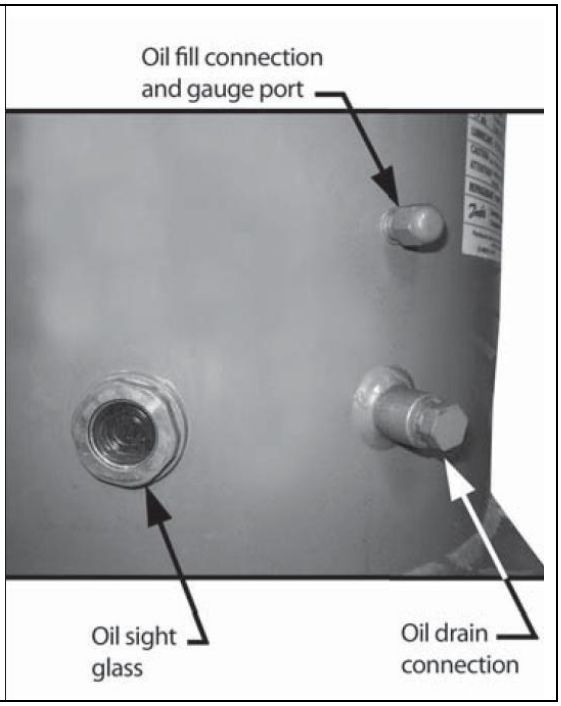
* start up the machine
* wait for the water in temperature to reach the running temperature
* start up the consumers

Follow the above mentioned procedure every time the plant is stopped long enough for the water temperature contained in it to rise.

8.4 CONTROL OF THE OIL CHARGE

8.4.1 CONTROL OF THE OIL CHARGE FOR SCROLL COMPRESSORS

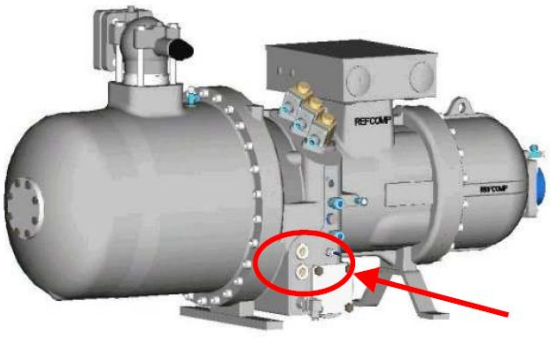
All the compressors mounted on Thermocold units are factory charged with oil.
Scroll compressors have an oil sight glass to check the oil level. The oil level must be between two oil markers which indicate the minimum and the maximum level. In tandem and trio mode, pay attention to the oil level.
If the oil sight glass is not perfectly leveled between the parallel compressors, but between the maximum and the minimum levels, it is a normal condition.
On the compressor, besides the oil sight glass there is an oil drain connection and an oil fill connection and gauge port. To fill up the oil, there is a Schrader connection 1 / 4".
To add the oil, it is necessary to discharge the refrigerant from the unit, collecting it in a proper cylinder, then do vacuum up to a pressure of about 6 Pa in order to eliminate the umidity from the circuit.
Then fill up the refrigerant in a low quantity and fill up the oil in te correspondent connection.
Fill up the oil up to the oil sight glass is between the minimum and maximum level indicated by the oil markers.
Fill up the refrigerant previously discharged.
Start up the compressor. Let the unit operate full load for 20 minutes and check the oil level.



8.4.2 CONTROL OF THE OIL CHARGE FOR SCREW COMPRESSORS

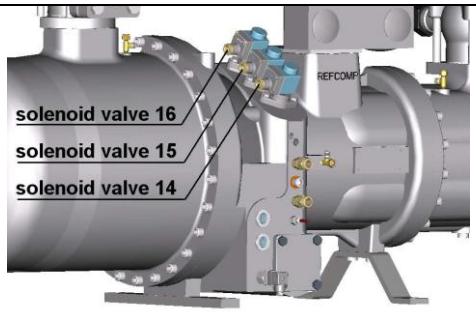
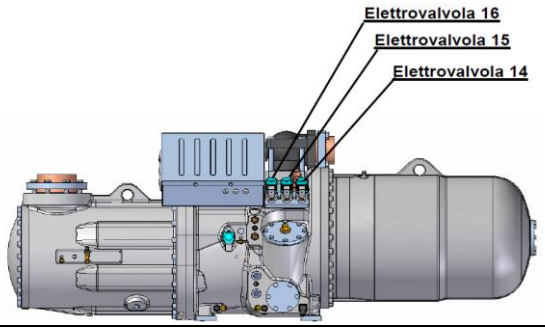
All the compressors mounted on Thermocold units are factory charged with oil.
Screw compressors have an oil sight glass to check the oil level. Two sight glasses for the oil level monitoring are located on the compressor housing, see picture on the right, for checking the oil level: the upper sight glass indicates the optimum level for the correct operation of the compressor, while the lower one indicates the minimum level, below the which the compressor cannot operate.
Warning!
According to the type of installation and the operating conditions of the compressor, some extra oil may be needed.
The oil level in the sight glass should be checked when the compressor is on.
These sight glasses also show if there is too much refrigerant diluted in the oil. In fact this problem is highlighted by the continuous presence of foam and is caused by an excessive cooling of the oil when the additional cooling is obtained by the liquid injection

LUBRIFICATION MONITORING:
Normally the lubrication can be indirectly monitored by checking the discharge temperature of the oil: lack of



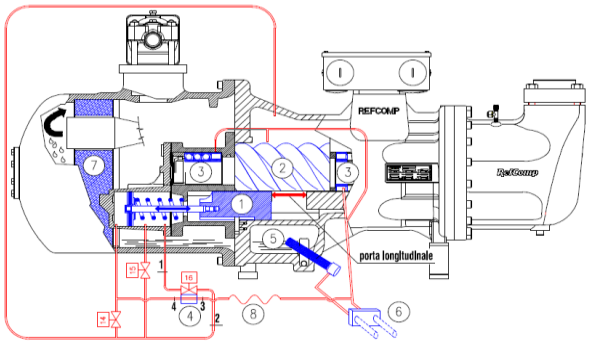
lubrication leads to an increase of that value. Hence a temperature sensor is available (optional with the INT 69 VS module, standard with the module REFCOMP RCX), to monitor the discharge temperature of the oil. To add the oil, it is necessary to discharge the refrigerant from the unit, collecting it in a proper cylinder, then do vacuum up to a pressure of about 6 Pa in order to eliminate the umidity from the circuit. Then fill up the refrigerant in a low quantity and fill up the oil in te correspondent connection. Fill up the oil up to the oil sight glass is between the minimum and maximum level indicated by the oil markers. Fill up the refrigerant previously discharged. Start up the compressor. Let the unit operate full load for 20 minutes and check the oil level.	

Capacity control and valve sequence

Solenoid valve position for capacity control	
	
70 - 220 HP	**240 - 300 HP**

Step capacity control

The slide valve is controlled by a hydraulic piston that can have four distinct positions, corresponding to the capacity steps: 100 - 75 - 50% - minimum step (note: the effective capacity steps may differ from the rated values, according to the normal operating conditions and from compressor to compressor).
The plate (4) allows the solenoid valve (16) to control the flow of oil from the hole corresponding to the 75% step to the suction side (section of the circuit marked by numbers 1 and 2). The oil enters the slide valve hydraulic control cylinder continuously (section of the circuit marked by numbers 3 and 4), thanks to a bypass made in the plate (4)

Below is a brief description of the operation of the oil circuit in the four compressor capacity steps. 14, 15, 16: capacity control solenoid valves; 1: capacity control (134-S series) slide valve and operation piston; 4: step-stepless switch plate; 8: capillary tube (internal to the compressor);	

MINIMUM CAPACITY STEP (COMPRESSOR STEP FOR START UP AND STOP)

Picture 3-B shows how the oil runs inside the control circuit. At the minimum step the solenoid valve 14 is opened, while the valves 15 and 16 are closed. Therefore the oil, coming from the oil reservoir, flows through the opened port to the suction side, not pressurising the control cylinder. Consequently the piston is pushed to the end stroke, the longitudinal port is completely opened on the suction side and the length along which the rotors are working is the shortest.

Capacity step	Solenoid valves		
	16	15	14
100%	Off	Off	Off
75%	On	Off	Off
50%	Off	On	Off
Start up and stop	Off	Off	On

"Off" = Solenoid valve is not powered
"On" = Solenoid valve is powered

Table 3-A: operating logic of the solenoid valves for step capacity control

Infinity capacity control: stepless

In this configuration, the plate (4) is configured so that the solenoid valve (16) controls the flow of oil entering the

hydraulic cylinder that operates the slide valve (section of the circuit marked by numbers 3 and 4 in Picture 3A). The 75% step control function is disabled, and for this reason the section of circuit marked by numbers 1 and 2 in will not be shown in Picture 3-H below.
The cooling capacity is therefore controlled by using the normally-closed solenoid valves (14), (15) and (16), with the following logic:
(16): fill the hydraulic cylinder for increasing the cooling capacity required by the users;
(14), (15): empty the hydraulic cylinder, until the minimum step or 50%, to decrease the cooling capacity required by the users.
This brings about continuous control of the flow processed by the compressor, from the minimum value to the maximum value.

INFINITY CONTROL 100÷50%				
Phase	Regolation	SOLENOID VALVE		
		14	15	16
1	Start	ON	OFF	OFF
2	Load > 50%	OFF	OFF	ON
3	Unload down to 50 %	OFF	ON	OFF
4	Modulation	OFF	ON/OFF	ON/OFF
5	Unload down to 25%	ON	OFF	OFF
6	Stop	ON	OFF	OFF

"Off"= solenoid valve non excited
"On"= solenoid valve excited

Table 3-B : logic of functioning

Static pressure control

The correct circulation of the oil is guaranteed by the fact that both the filter is clean and the compressor operates in the admissible field of operation.
With reference to picture 2-H and 2-I, to protect the compressor against insufficient lubrication, the following three pressure values need to be measured:

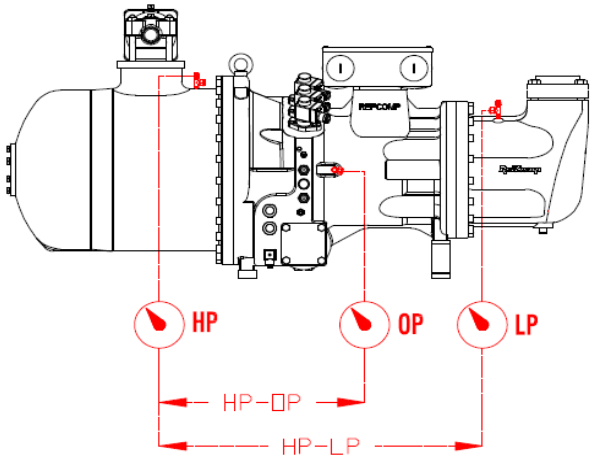
- The high pressure “HP”;
- The oil pressure “OP”;
- The low pressure “LP”;

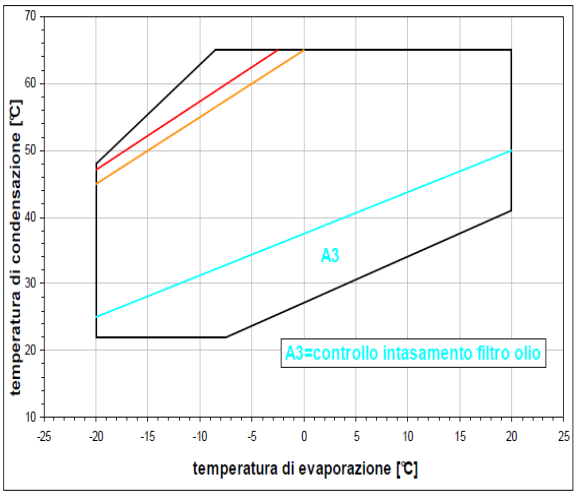
and make sure that:

The compressor works inside the application range, within 20 sec. from the starting.

- HP – OP < 3,5 bar, if the compressor works outside the area A3.
- HP – OP < 1,5 bar, if the compressor works inside area A3.

So the level of filter lodgement is not fixed but rather depends on the operating conditions of the compressor; that is, if working inside area A3, the filter will be considered dirty when the pressure drop across the filter is greater than 1.5 bar. Outside of area A3, on the other hand, but always within the application range, the filter will be considered dirty if the pressure drop exceeds the value of 3.5 bar.





8.5 POWER SUPPLY TO THE AUXILIARY CIRCUIT

The power supply to the auxiliary circuit is 24V for all the units. Connection to the power circuit is inside the panel and is carried out in the factory. The compressor oil heaters, the protections against compressor over temperature and the cooling water safety indicator are connected so as to always be operative, as long as the electrical panel is power supplied.

9 MAINTENANCE

Maintenance operations are fundamental in order to keep the units running properly, both purely functional and energetically points of view. Every Thermocold unit comes with a logbook, in which the user or the person delegated to machine maintenance can keep all the required notes, in order to keep a historical log of the Thermocold unit. A lack of notes in the logbook could be considered proof of careless maintenance.

9 .1 SIGHT CHECK OF THE UNDER PRESSURE VESSEL

The risks due to the pressure inside the circuit have benne eliminated or (when it is not possible) reduced by means of safety devices. It is important to check periodically the status of these devices and to carry out the components inspections and replacement as follows.
Check at least once per year the under pressure vessels state.
It is important to check that the surface does not get rusty and that neither corrosion nor deformations are visible.
In case the superficial oxidisation and the corrosion are not properly controlled and stopped in time, cause a thickness reduction with a consequent reduction of the vessel mechanical resistance.
Use antioxidant paint or products to protect.

Description of the operations	Recommended frequency
Control of compressor oil level	monthly
Control of the suction temperature (superheating)	monthly
Control of the hydraulic circuit water filling	monthly
Control of electric absorption fan motors and compressor	monthly
Control of power supply and auxiliary power	monthly
Control of refrigerant charge through liquid sight glass	monthly
Control of the state of the carter electric heaters	monthly
Carrying out tightening of all the electrical connections	monthly
coil cleaning	seasonal
Control of the functioning of the compressor solenoid valves and liquid line	seasonal
Control of the setting of the regulation and safety thermostat	seasonal
Control of the state of the fan and compressor contactors	seasonal
Functional test of the evaporator heater	seasonal
Noise control of the engine and fan bearings	weekly
Pressure tank state checking	yearly
Cleanness control for coils and air-filters	weekly

Further operations for units with centrifugal fans

Control of the cleanliness of the discharge and circulation ducts	yearly
Control of the correct functioning of possible dampers or inlets	seasonal
Control of the lubrication of the shaft bearings	seasonal
Control of the pulley - engine and pulley - fan alignment	seasonal
Control of the tension of the transmission belts; if they are excessively worn they should be replaced	seasonal
Check that the rotor is centred on the shaft and that it does not touch the Archimedean screw	seasonal
Control of cleaning if necessary of the fan rotor and Archimedean screw	seasonal
Control and if necessary tightening of the blocking screws of the engine pulley	seasonal
Control of the presence of excessive or unusual vibrations	seasonal
Control of the fan joint seal - outlet	seasonal
Control of the current absorption of the three engine phases	seasonal

10. RECOMMENDED SPARE PARTS

There follows a list of the recommended parts for several years' running. Thermocold is at your disposal to recommend a personalised list of accessories according to the commissioned order, including the part number of the equipment.

1 year	
Components	**Quantity**
fuses	(all)
filter dryers	(all)
solenoid valves	(1 per type)
thermostatic valves	(1 per type)
pressostats	(1 per type)
pressure gauges	(1 per type)
contactors and relays	(1 per type)
thermal protectors	(1 per type)
carter electric heaters	(1 per type)
4-way valve	(1 per type)
check valve	(1 per type)
safety valve	(1 per type)
sight glass	(1 per type)
fans and engines	(1 per type)

2 year	
Components	**Quantity**
fuses	(all)
filter dryers	(all)
solenoid valves	(all)
thermostatic valves	(all)
pressostats	(all)
pressure gauges	(all)
contactors and relays	(all)
thermal protectors	(all)
carter electric heaters	(all)
4-way valve	(1 per type)
check valve	(1 per type)
safety valve	(1 per type)
sight glass	(1 per type)
fans and engines	(1 per type)
electrical components	(all)
compressors	(1 per type)

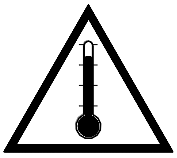
5 year	
Components	**Quantity**
fuses	(all)
filter dryers	(all)
solenoid valves	(all)
thermostatic valves	(all)
pressostats	(all)
pressure gauges	(all)
contactors and relays	(all)
thermal protectors	(all)
carter electric heaters	(all)
4-way valve	(all)
check valve	(all)
safety valve	(all)
sight glass	(all)
fans and engines	(all)
electrical components	(all)
compressors	(all)
heatexchanger	(1 per type)

11. IMPROPER USES

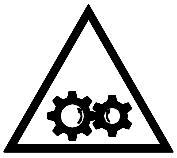
The unit is projected and built up to grant the maximum safety in its proximity, as well as to resist to the aggressive environmental conditions. The fans are protected by grilles.
Residual risks are indicated with warning labels.

SAFETY SYMBOLS

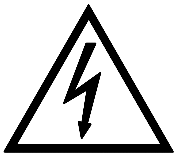
DANGER:
General danger



DANGER:
Temperature



DANGER:
Moving parts



DANGER:
Cut off voltage

1. ALLGEMEINES 42
1.1. Auszug aus den Garantienormen 42
1.2 Empfang der Einheit 42
1.3 Fabrikabnahme 42
2. SICHERHEITSVORSCHRIFTEN 42
2.1. Vorbemerkung 42
2.2. Definitionen 43
2.2.1. Eigentümer 43
2.2.2. Installateur 43
2.2.3. Arbeiter 43
2.2.4. Techniker 43
2.3. Zugang zu den Gefahrenzonen 43
2.4. Allgemeine Vorsichtsmaßnahmen 43
2.5Sicherheitsmassnahmen für den Umgang mit kühlmitteln 44
2.6. Vorsichtsmaßnahmen gegen Restrisiken 44
2.7. Vorbeugung gegen mechanische Risiken 44
2.8. Vorbeugung gegen elektrische Risiken 45
2.9 Maßnahmen zur Vermeidung möglicher Restrisiken 45
2.10. Zu beachtende Vorsichtsmaßnahmen bei Wartungsarbeiten 45
2.11. Manuelle Fehlerbeseitigung 46
2.12 Maximal zulässige Drücke: 46
Die funktionierenden Begrenzungen werden auf der Platte angezeigt, die auf die Maßeinheit gesetzt wird 46
3.1. Transport und Positionierung der Einheit 46
3.2 Vorsichtsmassnahmen gegen Vorherrschend starken Wind 47
4. Kontrolle der Verdichterbefestigung 47
5. Elektroverbindungen 47
5.1. Stromversorgung 47
5.2. Stromanschlüsse 47
5.3. Phasenschwankungen der Stromversorgungsspannung 47
6. WASSERANSCHLÜSSE FÜR DIE LUFT-WASSER- UND DIE WASSER-WASSER - EINHEIT 47
6.1. Verdampfer 47
6.1A Rekuperator-Kühlboiler 48
6.1B Verflüssiger 48
6.1C Bemessung des Mindestgehaltes an Wasser und der Durchflussmenge 48
6.2. Regulierungsapparat des Wasserkreislaufes 48
6.3. WASSERSCHEMA 49
6.3.1. Wasserschema der gelieferten Einheiten ohne Speicherung 49
7. Vorbereitung zum Anlassen 50
7.1. Eingangskontrolle 50
7.2. Dichtigkeitskontrolle des Gaskreislaufes 50
7.3. Kontrolle der Kühlmittelfüllung 50
7.4. Kühlmittel 52
7.4.1. Füllung der Einheit im Stillstand (Kühlmittel im Flüssigzustand) 52
7.4.2. Kühlmittelauffüllung der Einheit im Betrieb (Kühlmittel im Gaszustand) 52
8. Starten 53
8.1. Vorkontrollen 53
8.2. Starten 53
8.3. Inbetriebnahme der Anlage für Wasser-Wasser - Einheit 53
8.4. Kontrolle der Ölfüllung 54
8.4.1 Ölstandskontrolle bei Scrollverdichtern 54
8.4.2 Ölstandskontrolle bei Schraubenverdichtern 54
9. Wartung 58
9.1. Sichtkontrolle des Erhaltungszustandes der Druckbehälter 58
10. EMPFOHLENE ERSATZTEILE 62
11. UNGEEIGNETE VERWENDUNG 62

Sehr geehrter Kunde,

wir danken Ihnen für den Kauf eines Thermocold-Produkts.

Seit Jahren ist Thermocold im Bereich der Klimatisierung für Wohnungen, Büros und Industriegebäude tätig, um besten Komfort mit hoher Zuverlässigkeit, Qualität, Effizienz und absoluter Sicherheit zu garantieren.

Mit diesem Handbuch möchten wir versuchen, Ihnen den bestmöglichen Service zu bieten – vom Empfang des Geräts über dessen sachgemäße Inbetriebnahme und den Betrieb sowie die Wartung bis zur sachgerechten Entsorgung.

Mit freundlichen Grüßen

Thermocold costruzioni s.r.l.

1. ALLGEMEINES

1.1. AUSZUG AUS DEN GARANTIENORMEN

A. Die Garantiegewährleistung der Maschinen beträgt 12 Monate ab dem Tag der Inbetriebnahme, aber höchstens 18 Monate ab dem Tag der Rechnungsausstellung. Die Garantie versteht sich auf 6 Monate ab dem Tag der 1. Inbetriebnahme für alle Einheiten reduziert, die in ständigem Betrieb sind, d.h. mehr als 12 Stunden täglich. Man versteht als Tag der Inbetriebnahme den, in dem eigens dazu bestimmten Formular der „1. Inbetriebnahme“, eingetragenen Tag , enthalten im „Maschinenhandbuch". Das Formular ist vollständig ausgefüllt innerhalb von 8 Tagen nach der Inbetriebnahme an Thermocold zurückzusenden.

B. Die Garantie besteht, wenn alle Installationsanforderungen eingehalten wurden (sowohl die, die seitens Thermocolds vorgegeben sind, als auch die, abgeleitet von laufenden Praktiken) und wenn das Formular der „1.Inbetriebnahme“ vollständig ausgefüllt an Thermocold unter Beachtung des Nachverkaufservices zurückgeschickt wurde.

C. Die Garantie wird abhängig gemacht von der Fehler- oder Defektanzeige, die innerhalb von 8 Tagen nach deren Feststellung geschehen muß. Desweiteren ist die Garantie nur gültig, wenn der Käufer die Benutzung der Maschine unterbricht, nachdem er das Auftreten eines Defektes festgestellt hat.

C1. Ersatzteillieferung mit Transportkosten auf Kosten des Kunden. Leistungen des Ab- und Anmontierens der gelieferten Garantiebauteile sind ausgeschlossen.

D. Die Garantie wird nur gewährleistet, wenn die erste Inbetriebnahme von einer von Thermocold autorisierten Service-Stelle durchgeführt wird.

E. Die Garantie ist abhängig von einer regelmäßigen Wartung der Thermocold-Einheit auf Kosten des Kundens, was im „Maschinen-Handbuch“, welches sich im Schaltschrank befindet, entsprechend dokumentiert werden muß.

F. Garantieverfall. Die Garantie verfällt automatisch in jeder vertraglichen Nichteinhaltung, bei Zahlungsrückstand oder im Fall des Öffnens des Gerätes oder Veränderungen an demselben von nicht durch Thermocold autorisierten Personen.

G. Die Nichteinhaltung der oben beschriebenen Bedingungen und all dessen im vorliegendem Handbuch aufgeführtem, führt zum unmittelbaren Verfall der Garantie und befreit Thermocold von jeglicher Verantwortung für das Produkt und/oder für eventuell erlittene Schäden an Personen oder Dingen.

1.2 EMPFANG DER EINHEIT

Beim Empfang der Einheit ist es Aufgabe des Kunden, sich zu vergewissern, dass es keine offenkundigen Schäden oder fehlende Teile, die entsprechend im Transportdokument aufgeführt sind, gibt. Im Bestätigungsfall ist unmittelbar an den Transporteur eine Schadens- oder Mangellieferungsmeldung einzureichen. Die Empfangsbestätigung, die sich im Innenraum des Schaltschrankes der Einheit befindet, ist vollständig auszufüllen. Größere Schäden müssen fotografisch dokumentiert werden. **Die Empfangsbestätigung muß innerhalb von 8 Tagen nach der Anlieferung an Thermocold geschickt werden: wird die Empfangsbestätigung nicht eingereicht oder bei Reklamationsverspätung wird diese nicht anerkannt.**

1.3 FABRIKABNAHME

Die Thermocold-Einheiten werden werkseitig an eigens dafür bestimmten Arbeitsplätzen nach internen Verfahren geprüft. Jeder an der Anlage durchgeführte Leistungstest ist nur möglich, wenn die selben Bedingungen in den Test-Räumen hergestellt und eingehalten werden (konstante Füllung, Temperatur und Verdampfungs-, Verflüssigungs und Rückgewinnungsmenge, Qualität und Toleranzbereiche der Meßinstrumente, usw.).
Die Kontrollbedingungen sind jene, die vom Kunden bei der Bestellung angegebenen wurden sind: Bei Fehlen von genauen Angaben muß man sich auf die im technischen Katalog aufgeführten nominellen Leistungsangaben zum Zeitpunkt der Auftragsbestätigung beziehen.

2. SICHERHEITSVORSCHRIFTEN

2.1. VORBEMERKUNG

Alle Thermocold-Einheiten sind gemäß den Direktiven der Europäischen Gemeinde Nr. 98/37/CE (3ph Hauptspannung), EN 60335 Teil 1 und 2 (1ph Hauptspannung), Niederspannungsdirektive 73/23/CEE, Elektromagnetische-Verträglichkeits-Direktive EMC 98/336 CEE entworfen, *Verordnung Druckanlagen* 97/23/CEE,

konstruiert und geprüft. Vor dem Benutzen der Maschine lesen Sie bitte die in der folgenden Anleitung aufgeführten Empfehlungen.

2.2. DEFINITIONEN

2.2.1. EIGENTÜMER
Der gesetzliche Vertreter der Gesellschaft, des Unternehmens oder eine natürliche Person als Betreiber der Anlage, in der die Thermocold-Einheit installiert ist: ist für die Einhaltung aller in vorliegender Anleitung aufgeführten Sicherheitsbestimmungen, sowie der geltenden nationalen Rechtsvorschriften verantwortlich.

2.2.2. INSTALLATEUR
Der gesetzliche Vertreter der vom Eigentümer beauftragten Firma, um die Einheit in die Anlage einzusetzen und hydraulisch, elektrisch usw. anzuschließen: ist für den Transport und die korrekte Installation, wie in vorliegender Anleitung aufgeführt ist, und der geltenden nationalen Rechtsvorschriften verantwortlich.

2.2.3. ARBEITER
Eine vom Besitzer autorisierte Person, die alle Einstell- und Kontrollarbeiten an der Einheit durchführt, auf die ausdrücklich in vorliegender Anleitung hingewiesen wird, nach der er sich streng zu richten hat, was seine Tätigkeit auf das begrenzt, was eindeutig gestattet ist.

2.2.4. TECHNIKER
Der Techniker ist eine direkt von Thermocold oder von der Produktvertretung autorisierte Person, für alle EU-Länder, mit Ausnahme von Italien, die unter völliger Eigenverantwortung, sämtliche üblichen und außergewöhnlichen Wartungsarbeiten, sowie alle Einstellungen, Kontrollen, Reparaturen und jeglichen Ersatzteileaustausch, wenn es notwendig sein sollte, während der gesamten Betriebslaufzeit der Einheit ausführt.

2.3. ZUGANG ZU DEN GEFAHRENZONEN
Der Zugang zu den Gefahrenzonen der Einheit ist generell mit einem Warnschild, was nur unter Gebrauch von Werkzeug entfernbar ist, zu verhindern. Die Schraubenlüfter sind außen von der Maschine mit Windschutzgittern geschützt. Die Zentrifugalventilatoren haben keinen Schutz an der Drucköffnung, da ein Kanalisierungsanschluß vorgesehen ist. Im Fall des Betriebes ohne Kanäle, muß der Installateur in die Anlage mindestens ein Schutzgitter IP20 einsetzen.
In den Einheiten, die nicht mit Gittern ausgestattet sind, sind die Batterieflügel unter der Gefahr des sich Schneidens und von Hautabschürfungen zugänglich. In diesen Fällen muß das Restrisiko den Arbeitern und dem technischem Personal bekannt sein.
Bei allen Einheiten, die Zugänge zu den Kühlleitungen oder Rippenaggregaten ohne Abdeckgitter (Extra) oder Abdeckplatten besitzen, sind folgende Vorkehrungen zu treffen:
-Zugangsbereich absperren;
-Verbotsschilder anbringen.
Die Verbotszone muss so dimensioniert sein, dass jegliches, auch zufälliges Berühren unmöglich ist.
Bei Vorhandensein von Sicherheitsventilen ohne entsprechende Fernsteuerung, muss der Arbeitsbereich unter Berücksichtigung des Aktionsradius des Abflusses von 3m bemessen werden.
Die Firma Thermocold lehnt bei Nichtvorhandensein von klaren und fixen Abgrenzungen der Gefahrenbereiche und dementsprechenden Gefahren- und Verbotsschildern jede Verantwortung für eventuelle Schäden an unbefugten Personen und Dingen ab.

2.4. ALLGEMEINE VORSICHTSMAßNAHMEN
Der Arbeiter ist nur befugt, an die Steuerung einzugreifen, er darf keine Panele öffnen, außer der Zugangspanele zum Schaltmodul.
Der Installateur ist nur befugt, Eingriffe in die Anschlüsse zwischen Anlage und Maschine vorzunehmen, er darf weder ein Schaltbrett der Maschine öffnen, noch irgendeinen Befehl auslösen.
Bei Annäherrung oder Arbeiten an der Einheit, müssen folgenden Vorsichtsmaßnahmen beachtet werden:
Keinen Schmuck, weite Kleidung und andere Accessoires, mit denen man hängen bleiben könnte, tragen.
Schutzausrüstung individuell passend benutzen (Handschuhe, Brillen usw.) wenn man Arbeiten mit offener Flamme (Schweißen) oder mit Preßluft ausführt.
Wenn die Einheit in einem geschlossenem Raum aufgestellt ist, Gehöhrschutz tragen.
Die Anschlußrohre absperren, leeren bis der Druck mit dem Raumluftdruck ins Gleichgewicht gebracht wurden ist, bevor die Anschlüsse, Filter, Kupplungen und andere Elemente des Strangs gelöst und entfernt werden.
Um eventuellen Druckverlust zu kontrollieren, nicht die Hände benutzen.
Nur Werkzeug in einwandfreiem Zustand benutzen; sich versichern, die Instruktionen vor der Benutzung vollkommen verstanden zu haben.

- Sich versichern, alles Werkzeug, Elektrokabel und andere losgelöste Gegenstände vor dem Schließen und Wiedereinsetzen der Einheit, entfernt zu haben.

2.5SICHERHEITSMASSNAHMEN FÜR DEN UMGANG MIT KÜHLMITTELN

Produktident,Nummer	**R407 - R134a - R410a**
Giftigkeit/Toxizität	Unbedeutend
Risiken bei Hautkontakt	Spritzer und Topfen können Kälteverbrennungen verursachen.
	Diese Kühlmittel können leichte Hautirritationen hervorrufen. In flüssiger Form haben sie hautschälenden Effekt. In solchen Fällen muß die Haut sofort mit frischem Wasser abgespühlt werden.
	Kommt das Kühlmittel in Kontakt mit feuchtem Stoff gefriert dieser und klebt an der Haut fest. In solch einem Fall muß das betroffene Kleidungsstück sofort ausgezogen werde. Wobei darauf geachtet werden muß dassdas Kleidungsstück nicht festgefroren ist. Den Arzt kontaktieren wenn die Kontaktstellen Schmerz verursachen.
Risiken bei Kontakt mit den Augen	Kühlmittel-Dampf verursacht keine Schäden. Spritzer und Tropfen können Gefrierverbrennungen hervorrufen. In diesen Fällen muß das Auge über 10 Minuten mit Wasser oder Augenspühlflüßigkeit gespühlt werden. Ein Facharzt muß aufgesucht werden.
Risiken bei oraler Aufnahme	Falls dies Vorkommt entsteht Gefrierbrand. Es etsteht jedoch kein Brechreitz. Die betroffene Person muß bei Bewustsein gehalten werden.Der Mund muß mit Frischwasser gespühlt werden und mindestens250 ml Wasser müssen getrunken werden. Ein Arzt mussaufgesucht werden.
Risiken durch das Einatmen	Hohe Kühlmitteldampfkonzentration in der Atemluft kann zu Bewußtlosigkeit führen. Lang anhaltende Exposition kann die Herzfrequenz erhöhen und in besonderen Fällen sogar zum Tode führen.
	Hohe Konzentration kann zu Reduzierung des Sauerstoffgehalts in der Atemluft führen und es besteht dann die Möglichkeit der Erstickung.
	Es muss Sauerstoff verabreicht werden wenn es erforderlich ist. Wird die Atmung unterbrochen oder unregelmäßig muß künstliche Beatmung eingeleitet werden.Bei gleichzeitigem Herzstillstand muß Herzmassage eingeleitet werden. Den Arzt rufen!
Nicht zulässige Betriebsbedingungen	Nicht in Gegenwart offener Flammen. Nicht bei erhöhter Luftfeuchtigkeit.
Gefährliche Reaktion	Möglichkeit der heftigen Reaktion mit Natrium,Kalium Barium und mit anderen alkalischen Substanzen sowie Aluminium mit mehr als 2% Magnesiumgehalt
Schutzkleidung undVerhalten bei Lekagen und verlusten	Tragen sie Schutzkleidung und Atemschutzgerät. Isolieren sie die Leckstelle wenn es gefahrlos möglich ist, Bei Austritt größerer Mengen Raum sofort belüften. Wenn kleinere Mengen ausgetreten sind drf nur verdunstet werden wenn der Raum gut belüftet ist. Verschliessen sie das Leck mit Sand oder Erde oder anderem absorbierenden Material. Vermeiden sie daß Kühlmittel in den Abfluß oder in Wasserspeicher gelangt.
Entsorgung	Die beste Methode ist Recycling und Wiederverwendung. Ist dies nicht möglich muß das Kühlmittel einem authorisierten Entsorgungsunternehmen zugeführt werden wo Säuren neutralisiert und giftige Stoffe sachgemäß entsorgt werden.

2.6. VORSICHTSMAßNAHMEN GEGEN RESTRISIKEN

Vorbeugung gegen Restrisiken, die durch das Steuersystem bedingt sind:

- Vergewissern Sie sich, die Gebrauchsanweisung vollkommen verstanden zu haben, bevor einige Arbeiten auf dem Schaltfeld ausgeführt werden.
- Halten Sie die Gebrauchsanweisung immergriffbereit, wenn Sie am Schaltfeld arbeiten.
- Die Einheit nur starten, nachdem Sie sich vergewissert haben, dass die Anlage perfekt angeschlossen ist.
- Bei jedem sich gezeigtem Allarm an der Einheit sofort den Techniker informieren.
- Der Allarm darf nicht ausschalten und die Maschine neu gestartet werden, bevor die Ursache festgestellt und beseitigt wurden ist.

2.7. VORBEUGUNG GEGEN MECHANISCHE RISIKEN

- Die Einheit nach der Beschreibung der Anleitung installieren.
- Alle Wartungsarbeiten wie in vorliegender Anleitung vorgesehen regelmäßig durchführen.
- Beim Betreten des Innenraumes der Einheit einen Schutzhelm tragen.
- Vergewissern Sie sich vor dem Öffnen einer Maschinentäfelung, dass Sie die Arbeiten sicher ausführen können.
- Die Luft-Verflüssigerbatterien nicht ohne Schutzhandschuhe berührt werden.
- Die Schutzvorrichtungen an beweglichenTeilen dürfen nicht entfernt werden, während die Maschine läuft.
- Vor dem Starten der Maschine, sicherstellen, daß sich die Schutzvorrichtungen für die bewegliche Teile wieder in der richtigen Position befinden.

2.8. VORBEUGUNG GEGEN ELEKTRISCHE RISIKEN

- Die Einheit an das Stromnetz nach der Beschreibung im vorliegender Anleitung anschließen.
- Alle Wartungsarbeiten regelmäßig durchführen.
- Die Einheit vom Stromnetz durch den Außentrennschalter trennen bevor die Schalttafel geöffnet wird.
- Die korrekte Aufstellung der Einheit auf dem Boden vor dam Starten prüfen.
- Alle elektrischen Anschlüsse, Verbindungskabel mit besonder Aufmerksamkeit auf den Isolationszustand kontrollieren. Offensichtlich abgenutzte oder oder beschädigte Kabel ersetzen.
- Regelmäßig die Verkabelungen in der Schalttafel prüfen.
- Keine Kabel mit unzulänglichem Durchschnitt oder lose Verbindungen, weder für kurze Zeit, noch im Notfall benutzen.

2.9 MAßNAHMEN ZUR VERMEIDUNG MÖGLICHER RESTRISIKEN

- Restrisiken gehen in der Hauptsache von nicht funktionierenden Sicherheitseinrichtungen aus. Um diese Risiken zu vermeiden ist es ein Muss die nachfolgend angegebenen Überprüfungen und Austauschempfehlungen unbedingt einzuhalten(Absatz 12.1 und 13).
- Schutzgitter und Schutzeinrichtungen dürfen bei laufender Anlage nicht entfernt werden .Außer dem darf man sich der Anlage nicht ohne Schutzkleidung nähern wenn die Möglichkeit besteht dass aus den Sicherheitsventilen Kühlmittel austrete kann. Deshalb ist es erforderlich dass die unter (Absatz 2.5) angegebenen Anweisungen beachtet werden
- Befolgen Sie beim Anschließen der Anlage an die Einheit die aufgeführten Anweisungen in folgender Anleitung und auf der Täfelung.
- Im Fall des Abmontieren eines Teiles, ist vor dem Einschalten der Einheit sicherzustellen, dass dieses wieder korrekt angebracht wurden ist.
- Die Verdichterdruckleitung, der Verdichter selbst oder andere Rohrleitungen oder Bauteile im Inneren der Maschine dürfen nicht ohne Handschuhe berührt werden.
- In der Nähe der Maschinen muß ein geeigneter Feuerlöscher bereitstellt werden, um Feuer auf den Elektroanlagen löschen zu können.
- Bei Einheiten zur Innenaufstellung, ist das Sicherheitsventil des Kältekreislauf an ein Rohrleitungsnetz, das es ermöglicht, eventuell austretendes Kältemittel ins Freie zu leiten, anzuschließen.
- Jegliche Flüssigkeitsaustritt im Innen- oder Aussenbereich der Einheit ist zu beseitigen.
- Ausgelaufene Flüssigkeiten müssen auffangen und eventuell ausgelaufenes Öl aufwischt und die Stelle getrocknet werden.
- Der Verdichterraum in regelmäßigen Abständen aufgrund von angesammelten Schmutzablagerungen gereinigt werden.
- Leicht entflammbare Flüssigkeiten nicht in der Nähe der Einheit lagern.
- Kein Kühlmittel oder Schmieröl in der Umwelt entsorgen .
- Schweißarbeiten sollten nur an leeren Rohren durchgeführt werden; keine Flammen und anderen Wärmequellen mit den mit Kältemittel gefüllten Rohren in Berührung bringen.
- Keine Rohrleitungen mit Flüssigkeiten unter Druck biegen oder beschlagen.

2.10. ZU BEACHTENDE VORSICHTSMAßNAHMEN BEI WARTUNGSARBEITEN

Wartungsarbeiten dürfen nur von autorisierten Technikern durchgeführt geführt werden.
Vor Ausführung jeglicher Wartungsarbeiten muß man:

- Die Einheit von der Stromversorgung durch öffnen des Hauptschalters „Utente“, angebracht zum Schutz des Stromversorgungskreislaufes der Einheit, trennen.
- Ein Warnschild mit der Aufschrift **„ Nicht Einschalten – Wartungsarbeiten!“** am Außenschalter anbringen.
- Sichern Sie, dass eventuelle Ein/AUS-Befehle ausgeschlossen sind.
- Statten sie sich mit angemessener Unfallverhütungsausrüstung aus (Schutzhelm, Isolierhandschuhe, Schutzbrille, Unfallschuhe, usw.)

Falls Messungen oder Kontrollen den Maschinenbetrieb betreffend durchgeführt werden, ist folgendes zu beachten:

- Bei geöffnetem Schaltschrank für nur kurze Zeit, wie möglich arbeiten.
- Den Schaltschrank sofort nach der Ausführung von individuellen Messungen und Kontrollen schließen.
- Bei außenaufgestellten Maschinen keine Eingriffe während gefährlicher Wetterbedingungen, wie Regen, Schnee, Nebel usw. durchführen.

Desweiteren müssen folgende Vorsichtsmaßnahmen ständig eingehalten werden:

- Niemals Flüssigkeiten aus dem Kältekreislauf in die Umwelt entleeren.
- Beim Ersetzen eines EPROM oder einer Elektronikarte immer eigens dazu bestimmte Ausrüstung benutzen (Abziehvorrichtung, Antistatikarmband usw.)
- Im Fall des Ersetzens des Verdichter, des Verdampfer, der Verflüssigerbatterien oder
- anderer schwerer Baukomponenten, ist sicherzustellen,dass die Hebevorrichtung auch
- für die entsprechende Traglast vorgesehen ist.
- In den Luft-Einheiten mit unabhängigem Verdichterraum, darf man sich dem Ventilatorraum erst dann nähern, wenn die Maschine isoliert durch den Schaltschrankschalter und ein Hinweisschild mit der Aufschrift „Nicht Einschalten – Wartungsarbeiten“angebracht ist.
- Treten Sie mit Thermocold in Verbindung, falls Veränderungen am Kühl-, Hydraulik- oder Elektroschaltplan, sowie an der Steuerungslogik der Einheit ausgeführt werden müssen.

- Treten Sie mit Thermocold in Verbindung, falls besonders komplizierte Demontierungs- und Montierungsarbeiten ausgeführt werden müssen.
- Immer und nur Orginalersatzteile einsetzen, die entweder direkt von Thermocold oder von offiziellen Vertragshändlern, in den Listen für empfohlene Ersatzteile aufgeführt , gekauft wurden sind.
- Treten Sie mit Thermocold in Verbindung, falls die Einheit nach einem Jahr von seinem Aufstellungsplatz versetzt oder deren Zerlegung vorgenommen werden soll.

2.11. MANUELLE FEHLERBESEITIGUNG

Im Allarmfall darf die Einheit nicht manuell wieder eingeschaltet werden, bevor nicht die Störungsursache herausgefunden und diese beseitgt worden ist. Bei Nichteinhaltung verfällt die Garantie.

2.12 MAXIMAL ZULÄSSIGE DRÜCKE:

Die funktionierenden Begrenzungen werden auf der Platte angezeigt, die auf die Maßeinheit gesetzt wird

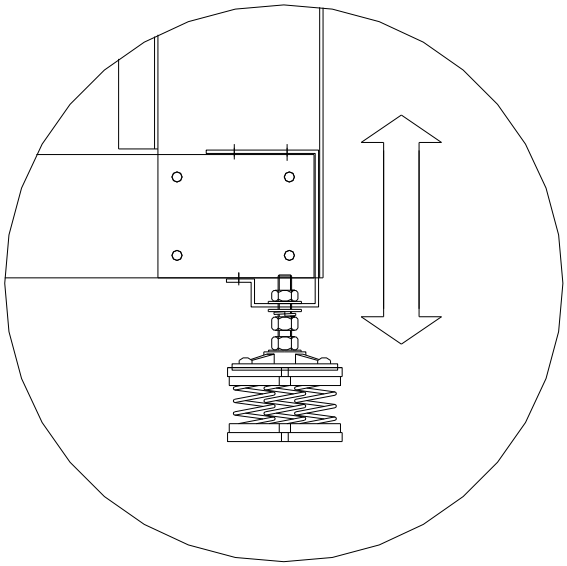
3. Installation

Sicherheitsabstände

Die Angaben der stets am Gerät angebrachten Anlagenzeichnung beachten. Zu enge Bereiche führen zu

- ❑ nicht vorgesehenem Lärm des Geräts,
- ❑ Fehlern bei Wärmetausch und Belüftung des Geräts,
- ❑ Problemen bei der Instandhaltung.

Schwingungsdämpfer

Den unteren Teil des Schwingungsdämpfers am Unterbau des Geräts fixieren. Mutter und Kontermutter anschrauben, um das Gerät korrekt zu nivellieren. Falsch positionierte Geräte können aufgrund der falschen Nivellierung des Öls Schäden am Verdichter hervorrufen.	

3.1. TRANSPORT UND POSITIONIERUNG DER EINHEIT

Die Thermocold-Einheiten sind so konstruiert, dass sie durch eingefügte Stangen in entsprechenden Bohrungen in den Basisträgern angehoben werden können. Benutzen Sie Eisenstangen, um die Kabel oder Ketten zum Anheben von der Einheit fernzuhalten.
Halten Sie sich gewissenhaft an die Hebeanweisungen, die gemeinsam mit der Einheit geliefert worden sind!
ACHTUNG!
Keine Elektrohubwagen, um die Einheit von unten her anzuheben, benutzen!
Wenn keine Hebevorrichtung vorhanden ist, kann die Einheit mittels Walzen bewegt werden. Die Fläche, auf der die Einheit abgesetzt wird, muß eben und stabil sein und muß das Gewicht auch während des Betriebes aushalten können.
Um die Übertragung von Schwingungen auf den Träger zu verringern, ist der Schwingungsdämpfer entsprechend einem Befestigungspunkt zu montieren. Es werden Schwingungsdämpfer aus Gummi für auf der Erde installierte Einheiten und Federschwingungsdämpfer für auf Dächern installierte Einheiten empfohlen. Um die richtige Wasserdurchflußmenge sowie Wartungsarbeiten zu ermöglichen, muß man die Freiräume um die Maschine, die in dem speziellen technischem Bericht eingetragen sind, einhalten.
Achtung: im Fall von zwei nebeneinanderstehenden Einheiten an einer Batterieseite, muß man den Mindestabstand verdoppeln. Wenn sich die Einheit in ihrer Endposition befindet, muß man die Stutzen der Schwingungsdämpfer ausgleichen und festsetzen.

3.2 VORSICHTSMASSNAHMEN GEGEN VORHERRSCHEND STARKEN WIND

Vermeiden Sie Hindernisse im Bereich der Ansaug- und Fortluftseite der Anlage.
Beachten Sie die in der Anlagenzeichnung angegebenen Sicherheitsabstände.
Bei vorherrschend starkem Wind im Aufstellungsbereich der Anlage muß unbedingt vermieden werden (bei Anlagen mit horizontalen Ventilatoren) dass der Wind in die Frontseite (Fortluftseite). In Anlagen mit vertikalen Ventilatoren muß unbedingt eine Aufstellung vermieden werden bei der es möglich wird dass der Wind die heiße Abluft in Richtung Wärmetauscherrohrbündel zurück drucken kann.

4. Kontrolle der Verdichterbefestigung

Die Verdichter sind auf Schwingungsdämpfern montiert. Im Fall von Federschwingungsdämpfern, ist es notwendig, die Verriegelungen (Holzpflöcke) der Verdichterfüße, wie auf dem entsprechendem Etikett, was sich am Verdichtergehäuse befindet, eingetragen ist, zu entfernen.

5. Elektroverbindungen

5.1. STROMVERSORGUNG

Die Eigenschaften des Stromnetzes müssen mit der Leistungsaufnahme der Einheit übereinstimmen. Die Spannungen des Stromnetzes müssen einem Nennwert von +/-10%, mit einer maximalen Phasenunterschied von 3% haben.

5.2. STROMANSCHLÜSSE

Schützen Sie den Stromversorgungskreislauf der Elektroschalttafel am Maschinengehäuse durch eine Schutzvorrichtung (ist nicht mit in der Lieferung enthalten). Verbinden Sie die Leitungsklemmen mit einem vierpoligem Kabel mit einem zur Maschinenaufnahme passendem Durchschnitt.
Diese Vorgänge müssen alle den gültigen Normen entsprechend durchgeführt werden.

5.3. PHASENSCHWANKUNGEN DER STROMVERSORGUNGSSPANNUNG

Setzen Sie die Elektromotoren nicht in Funktion, wenn der Stromspannungsunterschied zwischen den Phasen mehr als 3% beträgt.
Benutzen Sie folgende Formel zur Kontrolle:

$$\% \text{ Spannungsschwankungen} = \frac{\text{Höchstabweichung von der Durchschnittsspannung}}{\text{Durchschnittsspannung}} * 100$$

Wichtig
Wenn die Netzspannung eine höhere Abweichung als 3% hat, setzen Sie sich mit der Energievertriebsgesellschaft in Verbindung.
Der Betrieb der Einheit bei einer höheren Spannungsabweichung der Phasen als 3% ist verboten. Bei Nichteinhaltung verfällt die Garantie.

6. WASSERANSCHLÜSSE FÜR DIE LUFT-WASSER- UND DIE WASSER-WASSER - EINHEIT

6.1. VERDAMPFER

Die Verbindungsleitungen müssen ausreichend befestigt sein, damit ihr Gewicht nicht die Anlage belastet. Im Wasserkreislauf des Verdampfers müssen installiert sein:
Zwei Manometer mit gleicher Skala (am Ein- und Ausgang der Einheit)
Zwei Schwingungsdämpferkupplungen (am Ein- und Ausgang der Einheit)
Ein Sperrventil (Normal am Eingang der Einheit)
Ein Einstellungsventil (Einstellungsventil am Eingang der Einheit)
Zwei Thermometer (am Ein- und Ausgang)
Kreislaufpumpe
Sicherheitsventil am Speicher
Ein automatisches Entlüftungsventil am Speicher
Ein Ausdehnungsgefäß
Durchflußstandsanzeiger
Die oben angeführten Installationsanweisungen stellen notwendige Bedingungen für die Gültigkeit der Garantie dar.

Thermocold steht Ihnen gern zur Verfügung, um eventuelle verschiedene Anforderungen zu prüfen, die auf alle Fälle vor der Inbetriebnahme der Kühlgruppe geprüft werden müssen.
Es ist notwendig, dass der Wasserdurchfluß der Kühlgruppe vereinbar mit der des Verdampfers ist. Es ist außerdem wichtig, dass der Wasserdurchfluß während des Betriebes konstant gehalten wird: dafür ist es erforderlich, eine automatische Pumpengruppe für die Einheit, unabhängig von der restlichen Anlage, zu installieren.
In den Einheiten, die mit Wasser-exchangers ausgestattet werden, den es notwendig ist, Wasser während langer Perioden in Bereitschaft Form zu leeren, um Frost durch niedrige externe Temperaturen zu vermeiden.
Stillstand Der Maschine Mit Temperaturen Von Ca 0°C Wellentauscher Durch Druckluft Entlüften, Um Bruchstelle Wegen Eisbildung Vorzubeugen.

6.1A REKUPERATOR-KÜHLBOILER

Die Rekuperatorrohrleitungen müssen die selben Installationseigenschaften, die für den Verdampfer angegeben sind, haben, sowohl die Vorrichtungen betreffend, die in die Leitungen einzusetzen sind, als auch die Wassermenge und den -gehalt.

6.1B VERFLÜSSIGER

Die Rekuperatorrohrleitungen müssen die selben wie für den Verdampfer geltenden Installationseigenschaften haben.
Die Kondensationstemperatur und die Durchflußmengen müssen mit den Sollwerten übereinstimmen, zumindestens mit den verschiedenen eingetragenen Angaben in der Auftragsbestätigung. Es ist unbedingt erforderlich, bei schmutzigem und/oder aggressivem Kondensationswasser, einen Zwischenaustauscher des Verdichters der Kühlgruppe stromaufwärts einzusetzen.
Die oben angeführten Installationsanweisungen sind für die Gültigkeit der Garantie notwendig.

6.1C BEMESSUNG DES MINDESTGEHALTES AN WASSER UND DER DURCHFLUSSMENGE

Um einwandfrei funktionieren zu können, benötigt die Einheit einen Wassergehalt, der aus folgender Formel gewinnbar ist:

CHILLER:	OPTIMAL V=P/14DT
	MINIMUM V=P/35DT
WÄRMEPUMPE	OPTIMAL V=P/7DT
	MINIMUM V=P/20DT

P = Wärme-Kälteleistung für den Chiller – Wärmepumpe in kW
DT = In den Mikroprozessor eingebautes Differential
V = Mindestvolumen des Wirkungswassers in m3

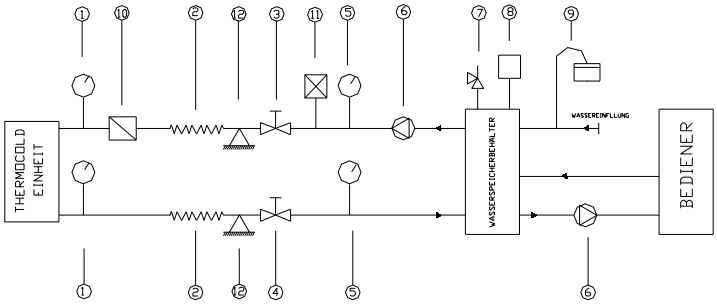
Die erlaubte Toleranz für die Durchflußmenge beträgt 10% von dem Sollwert.

6.2. REGULIERUNGSAPPARAT DES WASSERKREISLAUFES

Monoblock-Zentrifugal-Elektropumpe
Sichert den Durchfluß und die Förderhöhe, die nötig sind, um den Rohrbündelverdampfer, die Speicherung und den Verbraucher zu versorgen.
Automatische Auffüllgruppe
Sichert die Aufrechterhaltung des Wasserdruckes in der Anlage von mindestens 1,5 bar und sorgt automatisch für die Rückstellung, wenn notwendig ist.
Sicherheitsventil
Sorgt für das Ablassen in die Luft, wenn der Druck den Wert von 6 bar übersteigt.
Ausdehnungsgefäß
Kompensiert kleine Wasserschläge und Volumenveränderungen für unterschiedliche Temperaturen.
Auffangventil
Fängt die Pumpe bei eventuellen Wartungsarbeiten auf.

6.3. WASSERSCHEMA

6.3.1. WASSERSCHEMA DER GELIEFERTEN EINHEITEN OHNE SPEICHERUNG



1) Manometer – 2) Schwingunsdämpferkupplung – 3) Sperrventil – 4) Einstellungsventil – 5) Thermometer – 6) Kreislaufpumpe – 7) Sicherheitsventil – 8) Automatische Entlüftung – 9) Ausdehnungsgefäß – 10) Filter – 11) Durchflußstandsanzeiger – 12) Feste Punkte.

Wasserfilter mit Maschen, die nicht dicker als 2 mm sind für Rohrbündelaustauscher und mit Maschen, die nicht dicker als 0,6 mm sind für Plattenaustauscher.
Ohne Wasserfilter verfällt die Garantiegewährleistung.
In den Ausführungen-Wärmepumpen, mit Sammelbecken ausgestattet, ist es erforderlich die Maschinen im EIN (ON) - Zustand zu lassen, um das Sammelwasser auf einer Mindesttemperatur von 18°C zu halten und, wenn keine Klimatisierung erforderlich ist, die Benutzung abzuschalten.
Alle Thermocold Einheiten Version SE mit Ausdehnung-Gefäßen ausgestattet werden, die nur für Wasser-Tank in der Einheit geplant werden.

7. Vorbereitung zum Anlassen

7.1. EINGANGSKONTROLLE

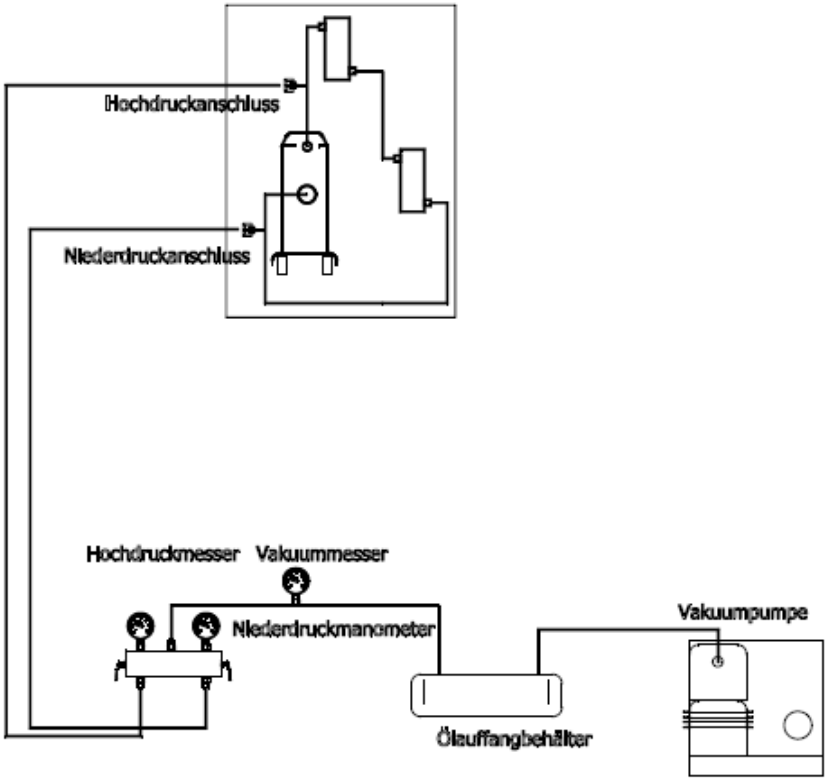
Bevor die Maschine in Betrieb gesetzt wird, auch nur kurzzeitig, ist es notwendig, alle mit Kühlwasser versorgten Maschinerien zu kontrollieren, sowie die zentralen Luftversorgungen, Pumpe, usw. Die Hilfskontakte der Pumpe und die Durchflußanzeige müssen , wie im Elektroschema dargestellt ist, mit der Kontrollschalttafel verbunden sein. Vor dem Eingreifen in die Regelungen der Ventile/Hähne muß die jeweilige Ventilkappe gelöst werden. Das Druckventil des Verdichters und der Flüssigkeitsabsperrhahn, der unter der Flüssigkeitsleitung angebracht ist, sind zu öffnen. Der Ansaugdruck ist zu messen. Wenn er niedriger als 0,42 MPa ist, muß das Elektromagnetventil auf der Flüssigkeitsleitung überbrückt und gespannt werden. Der Ansaugdruck ist auf 0,45 MPa zu bringen, d.h. die Überbrückungsklemme kann entfernt werden. Jeder Bereich des Wasserkreislaufes muß zunehmend gefüllt werden. Die Zirkulationspumpe des Verdampfers ist mit geschlossenem Einstellungsventil, was langsam geöffnet werden muß, anzulassen.
Die Luft ist vom höchsten Punkt des Wasserkreislaufes abzulassen und die Wasserflußrichtung zu prüfen. Die Einstellung des Flusses ist mit einem Meßgerät auszuführen (wenn vorhanden oder verfügbar ist) oder durch die Kombination des Ablesens des Manometers und der Thermometer. In der Anfangsphase ist das Ventil auf die Druckdifferenz, vom Manometer abgelesen, einzustellen, die Reinigung der Rohrleitungen auszuführen und danach die Feineinstellung auf die Temperaturdifferenz zwischen dem Wasser am Einlass und am Abfluß vorzunehmen. Die Regelung ist werkseitig für das Wasser am Einlass des Verdampfers auf 12°C und am Abfluß auf 7°C geeicht. Bei geöffnetem Haupttrennschalter ist zu kontrollieren, ob die Elektroverbindungen fest verschlossen sind. Eventueller Kühlflüssigkeitsverlust muß kontrolliert werden. Es muß überprüft werden, ob die elektrischen Angaben den Netzeigenschaften entsprechen. Es ist zu prüfen, ob die verfügbare Wärmebelastung beim Anlassen angepaßt ist.

7.2. DICHTIGKEITSKONTROLLE DES GASKREISLAUFES

Die Thermocold-Einheiten werden mit kompletter Kühlmittelfüllung angeliefert und befinden sich unter einem ausreichenden Druck, um die Dichtigkeit nach der Installation zu prüfen. Sollte das System nicht unter Druck stehen, wird Kühlmittel (Gas) hineingelassen, bis der entsprechende Druck erreicht ist und nach undichten Stellen gesucht werden kann. Wenn die Leckstellen beseitigt sind, ist das System mit einer Vakuumpumpe bis zu mindestens 1mm Hg – absoluter Druck (1 Torr o 133,3 Pa) zu trocknen. Das ist der empfohlene Mindestvakuumwert, um die Anlage zu trocknen. **Achtung !** Nicht den Verdichter benutzen, um das System ins Vakuum zu versetzen!

7.3. KONTROLLE DER KÜHLMITTELFÜLLUNG

Die Thermocold-Einheiten werden mit kompletter Kühlmittelfüllung angeliefert. Wenn bei laufendem Verdichter, bei voller Füllung am Flüssigkeitsschauglas Blasenbildung zu erkennen sind, bedeutet das, dass die Kühlmittelfüllung unzureichend ist.
Achtung! Während Kühlmittel nachgefüllt wird, darf kein Kontrollsystem ausgeschaltet werden, und das Wasser muß weiterhin im Verdampfer zirkulieren um Eisbildung zu verhindern.

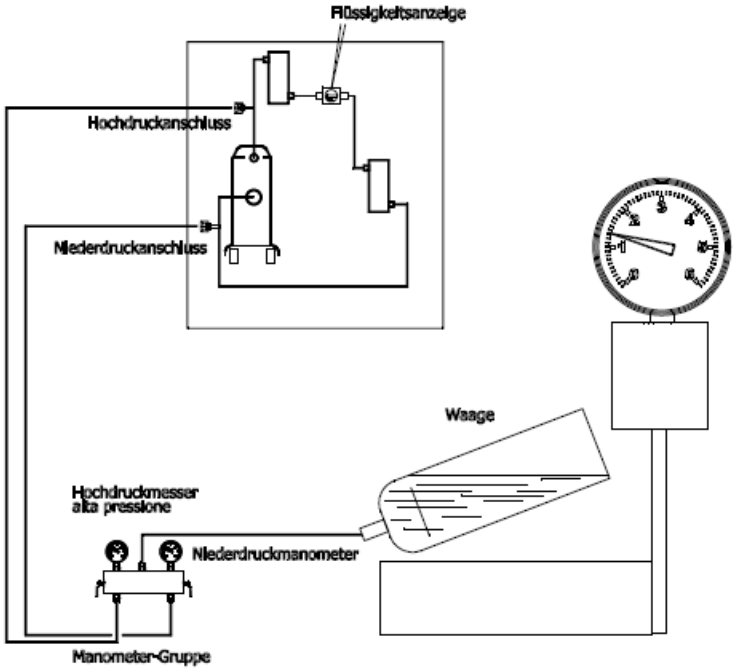


Kältekreislaufschema mit Vakuumpumpenanschluß

7.4. KÜHLMITTEL

7.4.1. FÜLLUNG DER EINHEIT IM STILLSTAND (KÜHLMITTEL IM FLÜSSIGZUSTAND)

Das Sperrventil muß bis zum Anschlag geöffnet werden, so dass der Serviceanschluß geschlossen wird. Die Kühlmittelflasche muß an den Serviceanschluß, ohne den Anschluß dabei festzuziehen, angeschlossen werden. Das Absperrventil der Flüssigkeit ist bis zur Hälfte zu schließen. Wenn der Kältekreislauf getrocknet und unter Vakuum gesetzt wurden ist, ist mit der auf den Kopf gestellten Flasche die Flüssigkeit aufzufüllen. Die geeignete Menge ist abzumessen und einzufüllen. Das Ventil muß vollständig geöffnet werden. Die Einheit ist zu starten und bei voller Füllung für einige Minuten laufen zu lassen. Es ist zu kontrollieren, dass der Anzeiger klar und ohne Blasen ist. Man muß sich versichern, dass der klare, flüssige Zustand auf die Flüssigkeit und nicht auf das Gas zurückzuführen ist. Der korrekte Betrieb der Einheit erlaubt eine Überhitzung von 4 – 7 °C und eine Unterkühlung von 4 – 8 °C. Zu hohe Überhitzungswerte können durch Flüssigkeitsverlust verursacht werden, während zu hohe Unterkühlungswerte auf einen Kühlmittelüberschuß zurückzuführen sein können.
Nach Beendigung des Auffüllens, ist es unbedingt erforderlich, zu überprüfen, dass die Einheit innerhalb der vorgegebenen Werte arbeitet: beim Betrieb mit voller Füllung und Maschinenlauf, ist die Temperatur des Talansaugrohres von der Thermometerkugel des Thermostatventils abzumessen; vom Niederdruckmanometerden ist der Ausgleichsdruck zum Verdampfer und die entsprechende Sättigungstemperatur abzulesen.
Die Überhitzung ergibt sich gleich aus der Differenz zwischen den so gemessenen Temperaturen. Dann muß die Temperatur des Flüssigkeitsrohres am Ausgang des Verflüssigers gemessen, und vom Hochdruckmesser der Ausgleichsdruck zum Verflüssiger und die entsprechende Sättigungstemperatur entnommen werden. Die Unterkühlung entspricht der Differenz zwischen diesen Temperaturen.

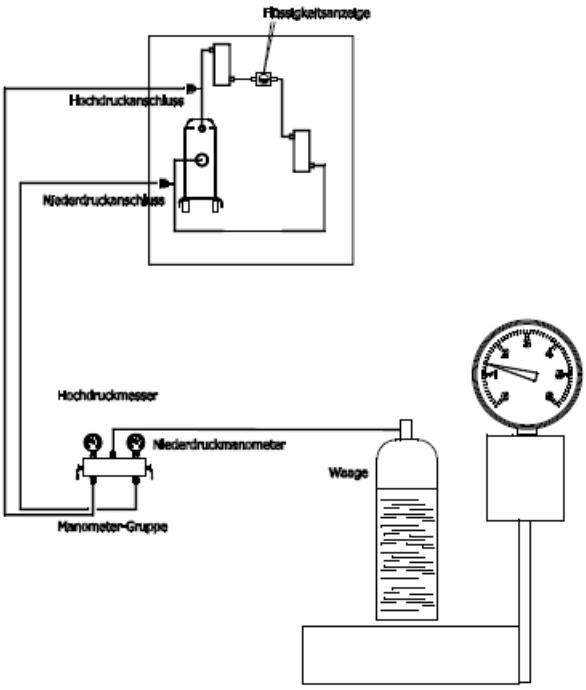


Kühlmittel im Flüssigzustand

7.4.2. KÜHLMITTELAUFFÜLLUNG DER EINHEIT IM BETRIEB (KÜHLMITTEL IM GASZUSTAND)

Achtung ! Nur im gasförmigen Zustand auffüllen! Keine Flüssigkeiten auffüllen, da die Möglichkeit besteht, dass der Verdichter beschädigt wird!

Die Flasche muß an das Sicherheitsventil angeschlossen werden, ohne den Anschluß festzuziehen. Das Verbindungsrohr muß gereinigt und der Anschluß festgezogen werden. Füllen Sie jeden Kältekreislauf, bis die Anzeige eine blasenfreie Flüssigkeit anzeigt. Die Einheit hat nun den passenden Füllstand. Wird mehr als nötig aufgefüllt, steigt der Förderdruck, der Stromverbrauch wird erhöht und am Verdichter entstehen mögliche Schäden.



Kühlmittel im gasförmigen Zustand

8. Starten

8.1. VORKONTROLLEN

Versichern Sie sich vor dem Anlassen des Gerätes, dass alle Arbeiten, die im Abschnitt “Vorbereitungen zum Anlassen” korrekt ausgeführt wurden sind.

Außerdem kontrollieren Sie, dass alle mechanischen und elektrischen Geräte ordungsgemäß verschlossen sind. Besonderes Augenmerk muß auf die Grundkomponenten gerichtet werden (Verdichter, Wärmeaustauscher, Elektromotoren, Pumpen, Armaturen), im Fall, dass gelöste Befestigungen bemerkt werden werden, müssen diese wieder perfekt vor dem Anlassen der Maschine festgezogen werden.

Ölheizer müssen mindestens 8 Stunden vor dem Starten eingeschaltet werden. Versichern Sie sich, dass das Verdichtergehäuse warm ist! Prüfen Sie, dass alle Ventile, des Kältekreislaufes geöffnet sind! Kontrollieren Sie die gesamte an die Einheit angeschlossene Maschine!

8.2. STARTEN

Starten Sie die Einheit durch Betätigen des EIN/AUS-Schalters. Von dem Moment, in dem die Einheit gestartet wird, bis zu dem Moment, in dem sich der (erste) Verdichter einschaltet, vergehen ca. 20 Sekunden. Vom letzten Abschalten bis zum folgendem Starten ein und desselben Verdichters vergehen 360 Sekunden.
Kontrollieren sie die Drehrichtung der Ventilatoren und der Umlaufverdichter! Wenn diese verkehrt ist, kehren Sie zwei Phasen der Stromversorgung um. Versichern Sie sich, dass alle Sicherheits- und Kontrollvorrichtungen einwandfrei funktionieren. Kontrollieren Sie die Wasseraustrittstemperatur am Verdampfer und regulieren Sie eventuell die Einstellungskontrolle. Überprüfen Sie den Ölstand!

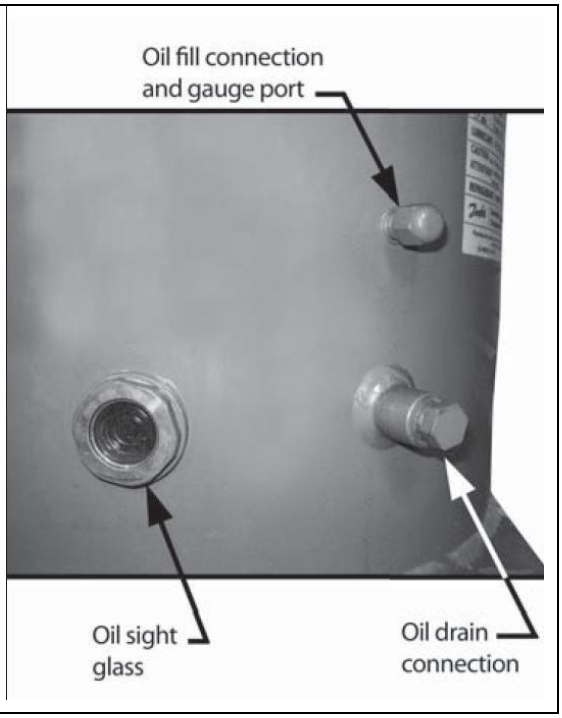
8.3. INBETRIEBNAHME DER ANLAGE FÜR WASSER-WASSER - EINHEIT

Während der Erwärmungsphase der Anlage ist es notwendig, um alle Baukomponenten in einem guten Zustand zu erhalten und deren Gebrauch zu optimieren, den Kreislauf, vor dem Versorgen des Verbrauchers mit Kälteenergie, auf die richtige Temperatur zu bringen.
Wenn das erreicht ist, muß man wie folgt verfahren:
* Starten der Maschine
- Darauf achten, dass die Wassereintrittstemperatur der Einheit der Aufheiztemperatur entspricht
- Benutzungsstart

Folgen Sie den obengenannten Vorgang bei jedem Anlagenstop, so dass sich Temperatur erhöhen kann.

8.4. KONTROLLE DER ÖLFÜLLUNG
8.4.1 ÖLSTANDSKONTROLLE BEI SCROLLVERDICHTERN

Bei allen Thermocold-Geräten wurden die Verdichter werkseitig mit Öl gefüllt. Die Scrollverdichter sind mit einem Schauglas für die Ölstandkontrolle ausgerüstet. Sicherstellen, dass Öl in der richtigen Menge eingefüllt ist (Ölstand zwischen den zwei Markierungen für den Mindest- und den Höchstpegel). Bei Tandem- und Trio-Ausführungen ist besonders auf den Ölstand zu achten. Wenn der Füllstand an den einzelnen Schaugläsern bei parallel angeordneten Verdichtern nicht perfekt nivelliert ist, jedoch jeweils im Bereich zwischen dem Mindest- und dem Höchstfüllstand liegt, gilt das als normal.
Neben dem Schauglas befinden sich an jedem Verdichter ein Anschluss zur Entleerung des Öls sowie ein Anschluss zum eventuellen Nachfüllen
(Schraderanschluss zu ¼").
Zum Nachfüllen von Öl das Kühlmittel aus dem Gerät in entsprechende Flaschen entleeren, ein Vakuum bis zu einem Druck von zirka 6 Pa aufbauen, sodass jede Feuchtigkeit aus dem Kreislauf beseitigt wird und anschließend eine kleine Menge Kühlmittel und Öl über den entsprechenden Füllstopfen einfüllen.
So viel Öl einfüllen, bis der Füllstand am Schauglas zwischen dem durch die entsprechenden Markierungen gekennzeichneten Mindest- und Höchstfüllstand liegt. Nun Kühlmittel in der zuvor entleerten Menge wieder einfüllen und hierbei gemäß den zuvor aufgeführten Angaben vorgehen. Den Verdichter starten. Bei voller Last für 20 Minuten laufen lassen, und den Ölstand kontrollieren.



8.4.2 ÖLSTANDSKONTROLLE BEI SCHRAUBENVERDICHTERN

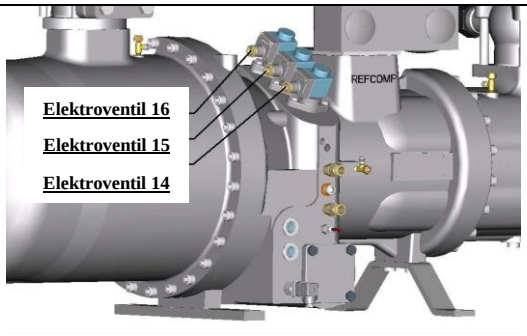
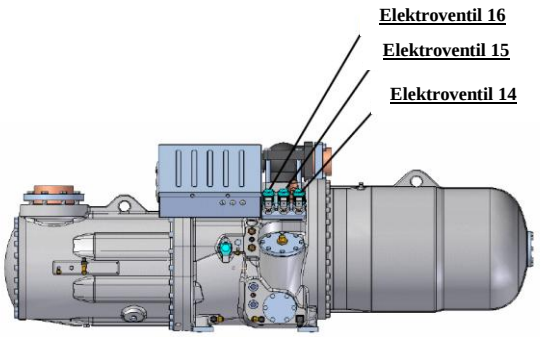
Bei allen Thermocold-Geräten wurden die Verdichter werkseitig mit Öl gefüllt. Die Schraubenverdichter sind mit zwei Schaugläsern für die Ölstandskontrolle ausgerüstet. Über die zwei Schaugläser (siehe Abbildung rechts) kann der Ölstand kontrolliert werden: Am oberen Schauglas wird der optimale Ölstand für den einwandfreien Betrieb des Verdichters angezeigt, das untere Schauglas dagegen zeigt den für den Verdichterbetrieb erforderlichen Mindestfüllstand
Achtung!
Je nach Anlagentyp und Betriebsbedingungen des Verdichters muss ggf. eine bestimmte Menge Öl nachgefüllt werden.
Der Ölstand am Schauglas ist bei laufendem Verdichter zu kontrollieren.
Dank dieser Schaugläser kann auch festgestellt werden, ob zu viel Kühlmittel im Öl enthalten ist.
Dies zeigt sich durch das ständige Auftreten von Schaum und ist auf eine zu starke Kühlung des Öls zurückzuführen.

Überwachung der Öltemperatur:
Im Allgemeinen kann die Schmierung indirekt über die Kontrolle der Öltemperatur überwacht werden:
Bei unzureichender Schmierung erhöht sich die Temperatur am Abfluss.
Zu diesem Zweck steht ein Temperaturfühler zur Verfügung (optional beim Modul INT 69 VS, im Standardlieferumfang inbegriffen beim Modul RCX), der die Überwachung der Öltemperatur ermöglicht.

Zum Nachfüllen von Öl das Kühlmittel aus dem Gerät in entsprechende Flaschen entleeren, ein Vakuum bis zu einem Druck von zirka 6 Pa aufbauen, sodass jede Feuchtigkeit aus dem Kreislauf beseitigt wird und anschließend eine kleine

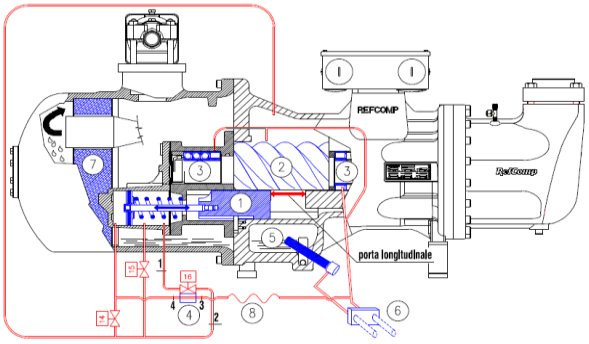
Menge Kühlmittel und Öl über den entsprechenden Füllstopfen einfüllen. So viel Öl einfüllen, bis der Füllstand am Schauglas zwischen dem durch die entsprechenden Markierungen gekennzeichneten Mindest- und Höchstfüllstand liegt. Nun Kühlmittel in der zuvor entleerten Menge wieder einfüllen und hierbei gemäß den zuvor aufgeführten Angaben vorgehen. Den Verdichter starten. Bei voller Last für 20 Minuten laufen lassen, und den Ölstand kontrollieren.	

Leistungsregelung und Anordnung der Ventile

Anordnung der Drosselventile am Schraubenverdichter	
	
70 - 220 HP	**240 - 300 HP**

Stufenregelung der Leistung

Das Schieberventil wird über einen Hydraulikkolben gesteuert, der über vier den Leistungsstufen entsprechende Stellungen verfügt: 100 % – 75 % – 50 % – Mindeststufe (Hinweis: Die effektiven Leistungsstufen können je nach Betriebsbedingungen und Verdichtertyp von den Nennwerten abweichen).
Mittels des Plättchens (4) kann das Elektromagnetventil (16) den Abfluss des Öls aus der Öffnung entsprechend der 75%-Stufe bei der Ansaugung regeln (Kreislaufabschnitt gekennzeichnet durch die Zahlen 1 und 2). Das Öl läuft dagegen kontinuierlich in den hydraulischen Steuerzylinder des Schieberventils ein (Kreislaufabschnitt gekennzeichnet durch die Zahlen 3 und 4), was über eine im Plättchen (4) ausgebildete Bypassleitung garantiert wird.

Nachfolgend wird die Betriebsweise des Hydraulikkreises in den vier Leistungsstufen des Verdichters kurz beschrieben. 14, 15, 16: Elektromagnetventile für die Leistungsregelung 1: Schieberventil und Betätigungskolben für die Leistungsregelung 4: Plättchen für den Wechsel von der Stufenregelung der Leistung zur stufenlosen Leistungsregelung 6: Anschlüsse für den Öleinlauf/-auslauf für externen Kühlkreis	

LEISTUNG AUF DER MINDESTSTUFE (BEI DER INBETRIEBNAHME UND DEM STILLSETZEN DES VERDICHTERS)

Unter Bezugnahme auf die Abbildung 3-B, in der die Zirkulation des Öls im Hydraulikkreis dargestellt ist, ist das Elektromagnetventil 14 auf der Mindestleistungsstufe offen, während die Ventile 16 und 15 geschlossen sind.
Das vom Gehäuse kommende Öl fließt daher durch die offene Leitung direkt zur Ansaugung, ohne den Zylinder mit Druck zu beaufschlagen. Der Kolben wird somit am Endanschlag links positioniert, die Längsöffnung ist vollkommen offen für die Ansaugung, und die Ist-Arbeitslänge der Rotoren entspricht dem Mindestwert.

Leistungsstufen	ELEKTROMAGNETVENTILE		
	16	15	14
100%	Off	Off	Off
75%	On	Off	Off
50%	Off	On	Off
Start/Stopp	Off	Off	On

"Off " = Magnetventil ohne Strom
"On" = Magnetventil ohne Strom

Aktivierung der Drosselventile mit Stufenregelung.

Stufenlose Leistungskontrolle

Bei dieser Konfiguration ist das zu verwendende Plättchen (4) so konfiguriert, dass das Elektromagnetventil (16) die Ölmengenregelung im Einlauf zum Hydraulikzylinder zur Steuerung des Ventils a übernimmt. Die Funktion für die Regelung der Leistungsstufe auf 75 % wird gehemmt und somit auch der durch die Zahlen 1 und 2 gekennzeichnete Kreislaufabschnitt.
Die Regelung der Kühlleistung erfolgt somit durch die Verwendung der N.C.-Elektromagnetventile (14), (15) und (16) mit folgenden Funktionen:

- (16): Belastung des Hydraulikzylinders für die Phasen zur Steigerung der vom Verbraucher geforderten Kühlleistung;
- (14), (15): Entlastung des Hydraulikzylinders jeweils bis zur Mindeststufe oder bis 50 % für die Phasen zur Reduzierung der vom Verbraucher geforderten Kühlleistung.

So entsteht eine ständige Regelung der vom Verdichter zur Verfügung gestellten Durchflussmenge vom Mindest- bis zum Höchstwert.

STUFENLOSE REGELUNG 100-50%				
		ELEKTROMAGNETVENTILE		
Phase	Regelung	14	15	16
1	Start	ON	OFF	OFF
2	Belastung > 50%	OFF	OFF	ON
3	Entlastung 50%	OFF	ON	OFF
4	Modulation	OFF	ON/OFF	ON/OFF
5	Entlastung 25%	ON	OFF	OFF
6	Stopp	ON	OFF	OFF

"Off " = Magnetventil ohne Strom
"On" = Magnetventil ohne Strom

Aktivierung der Drosselventile mit stufenloser Regelung

Überwachung der Ölzirkulation über Druckwächter

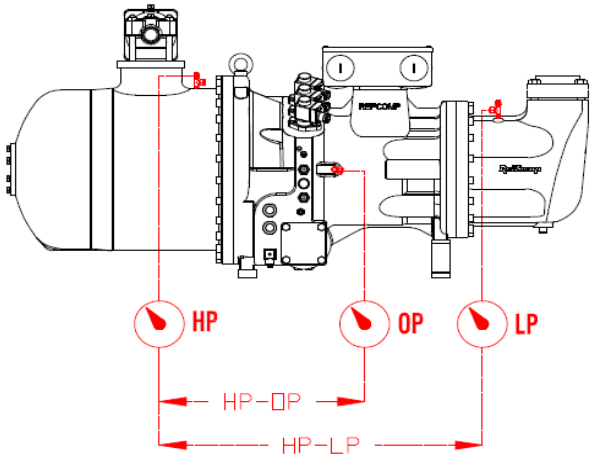
Die korrekte Ölzirkulation wird durch einen sauberen Filter und den Betrieb im zulässigen Einsatzbereich gewährleistet. Um den Verdichter vor eventueller mangelhafter Schmierung zu schützen, sind die folgenden drei Druckwerte zu messen:

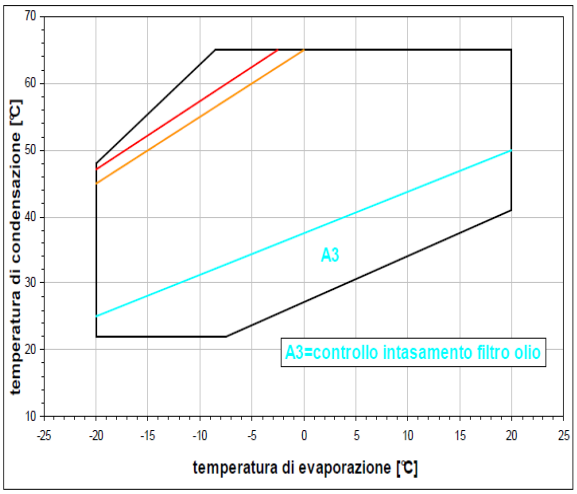
- Hochdruck HP,
- Öldruck OP,
- Niederdruck LP,

wobei sicherzustellen ist, dass
der Verdichter innerhalb von 20 Sekunden nach dem Start im Einsatzbereich arbeitet:

- HP-OP <3,5 bar, wenn der Verdichter außerhalb des Bereichs A3 arbeitet,
- HP-OP <1,5 bar, wenn der Verdichter innerhalb des Bereichs A3 arbeitet.

Der Verstopfungsgrad des Filters ist nicht fest vorgegeben, sondern hängt von den Betriebsbedingungen des Verdichters ab. Wenn im Bereich A3 gearbeitet wird, gilt der Filter als verschmutzt, wenn der Druckabfall an ihm über 1,5 bar liegt. Außerhalb des Bereichs A3, jedoch innerhalb des Einsatzbereichs, gilt der Filter als verschmutzt, wenn der Druckabfall 3,5 bar überschreitet.





9. Wartung

Das Risiko eines Druckaufbaus innerhalb des Kreislaufs wurde eliminiert oder reduziert (wenn völlige Eliminierung nicht möglich war) durch den Einsatz von Sicherheitselementen. Es ist wichtig diese von Zeit zu Zeit zu überprüfen und die Komponenten zu inspizieren und auszutauschen wie nachstehend beschrieben wird.
Wartungsarbeiten sind wesentlich für die Erhaltung einer vollkommenen Effizienz der Kühlgruppe, sowohl unter dem lediglich funktionllem Aspekt als auch unter dem energetischem Aspekt gesehen.
Jede Einheit ist mit einem Maschinenbuch ausgestattet. Es wird Aufgabe des Verbrauchers sein, oder wer an seiner statt autorisiert ist, zur Wartung der Maschine, alle vorgeschriebenen Vermerke einzutragen, um am Ende eine reale Dokumentation des Betriebes der Einheit zuerhalten.
Fehlende Vermerke im Log-Buch werden als mangelnde Wartung gewertet.

9.1. Sichtkontrolle des Erhaltungszustandes der Druckbehälter

Überprüfen Sie wenigstens einmal im Jahr den Erhaltungszustand der Druckbehälter.
Es ist wichtig, zu kontrollieren, dass sich kein Rost auf der Oberfläche bildet, ob das nun Korrosion oder sichtbare Verformungen sind.
Oberflächenoxydation und Korrosion, wenn nicht kontrolliert und gestoppt, rufen mit der Zeit Wandstärkeverminderung hervor, mit der Konsequenz der Reduzierung des mechanischen Widerstandes des Behälters.
Schützen Sie den Behälter mit Lack oder Antioxyden.

Arbeitsbeschreibung	Empfohlene Häufigkeit
Kontrolle des Verdichterölstandes	Monatlich
Kontrolle der Ansaugtemperatur	Monatlich
Kontrolle der Wasserkreislauffüllung	Monatlich
Kontrolle der Stromaufnahme der Ventilator- und Verdichtermotoren	Monatlich
Kontrolle der Spannungsversorgung und des Hilfsstromes	Monatlich
Kontrolle der Kühlfüllung durch das Schauglas	Monatlich
Kontrolle des Heizbetriebes des Verdichtergehäuses	Monatlich
Verschluß aller Elektroanschlüsse	Monatlich
Reinigung der Batterie, wenn vorhanden	Monatlich
Kontrolle des Funktionierens des Elektromagnetventiles der Verdichter und der Flüssigkeitsleitung	Halbjährlich
Eichkontrolle des Einstell- und Sicherheitsthermostates	Vierteljährlich
Kontrolle des Zustandes der Fernschalterkontakte der Ventilatoren (wenn vorhanden) und der Verdichter	Vierteljährlich
Probeheizbetrieb des Verdampfers	Vierteljährlich
Kontrolle der Lautstärkebelastung der Motor- und Ventilator- (wenn vorhanden)lager	Halbjährlich
Kontrolle des Erhaltungszustandes der Druckbehälter	Jährlich
Kontrolle der Batterie- und Filterreinigung	Wöchentlich

Weitere Arbeiten für Einheiten mit Zentrifugalventilatoren

Überprüfen der Druck- und Rückströmungskanäle auf Sauberkeit	Jährlich
Kontrolle des korrekten Betriebes eventueller Klappen und Anschlussöffnungen	Halbjährlich
Schmiermittelkontrolle der Wellenlager	Halbjährlich
Kontrolle des Abgleiches zwischen Motor und Riemenscheibe und zwischen Riemenscheibe und Ventilator.	Saisonbedingt
Spannungskontrolle der Übertragungsriemen; wenn sie verschleißt sind müssen sie ausgetauscht werden.	Vierteljährlich
Kontrollieren, ob sich das Laufrad mittig an der Welle befindet und dass es nicht die Förderschnecke berührt	Vierteljährlich
Kontrolle und eventuelle Reinigung des Laufrades und der Förderschnecke des Ventilators	Jährlich
Kontrolle und eventuelles Anziehen der Anspannschrauben der Motorriemenscheibe	Vierteljährlich
Kontrolle übermäßiger oder ungewöhnlicher Vibrationen	Halbjährlich
Ventilatorkupplungsdichtkontrolle – Ausstoßöffnung	Halbjährlich
Kontrolle der Stromaufnahme der drei Motorphasen	Monatlich

10. EMPFOHLENE ERSATZTEILE

Im folgenden werden empfohlene Ersatzteile für die verschiedenen Betriebsjahre angeführt. Thermocold steht Ihnen gern für eine persönliche Auflistung der Zubehörteile, entsprechend den Bestellungen inkl. des Bauteilelehre-Kodex, zur Verfügung.

1 JAHR	
BAUTEILE	MENGE
Schmelzsicherungen	Alle
Trockenfilter	Alle
Elektromagnetventil	1 pro Typ
Thermostatventil	1 pro Typ
Druckschalter	1 pro Typ
Manometer	1 pro Typ
Schütze und Relais	1 pro Typ
Wärmeschutzbrücken	1 pro Typ
Gehäusewiderstand	1 pro Typ
Umkehrventil	1 pro Typ
Rückschlagventil	1 pro Typ
Sicherheitsventil	1 pro Typ
Flüssigkeitsanzeiger	1 pro Typ
Ventilatorenund Motoren	1 pro Typ

2 JAHRE	
BAUTEILE	MENGE
Schmelzsicherungen	Alle
Trockenfilter	Alle
Elektromagnetventil	Alle
Thermostatventil	Alle
Druckschalter	Alle
Manometer	Alle
Schütze und Relais	Alle
Wärmeschutzbrücken	Alle
Gehäusewiderstand	Alle
Umkehrventil	1 pro Typ
Rückschlagventil	1 pro Typ
Sicherheitsventil	1 pro Typ
Flüssigkeitsanzeiger	1 pro Typ
Ventilatoren und Motoren	1 pro Typ
Elektronische Bauteile	Alle
Verdichter	1 pro Typ

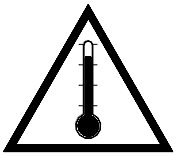
5 JAHRE	
BAUTEILE	MENGE
Schmelzsicherungen	Alle
Trockenfilter	Alle
Elektromagnetventil	Alle
Thermostatventil	Alle
Druckschalter	Alle
Manometer	Alle
Schütze und Relais	Alle
Wärmeschutzbrücken	Alle
Gehäusewiderstand	Alle
Umkehrventil	Alle
Rückschlagventil	Alle
Sicherheitsventil	Alle
Flüssigkeitsanzeiger	Alle
Ventilatoren und Motoren	Alle
Elektronische Bauteile	Alle
Verdichter	Alle
Wärmeaustauscher	1 pro Typ

11. UNGEEIGNETE VERWENDUNG

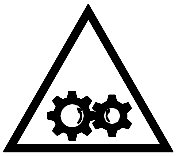
Das Gerät ist so entworfen und konstruiert, dass höchste Sicherheit in der unmittelbaren Nähe garantiert werden kann, und dass es resistent gegen äußere Einflüsse ist. Der Ventilator ist vor unbeabsichtigtem Eindringen durch ein Schutzgitter geschützt.
Die Restrisiken sind mit Warnschildern signalisiert.

SICHERHEITSSYMBOLE

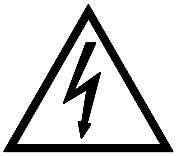
Gefahr:
Allgemeine Gefahr



Gefahr:
Temperatur



Gefahr:
Teile in Bewegung



Gefahr:
Spannung wegnehmen

Le informazioni tecniche contenute nel presente manuale non sono impegnative. La Thermocold Costruzioni S.r.l. si riserva la facoltà di apportare in qualsiasi momento tutte le modifiche necessarie per il miglioramento del manuale.
Technical data shown in this book are not binding. Thermocold Costruzioni S.r.l. shall have the right to introduce at any time whatever modifications deemed necessary to the improvement of the product.
Die inhaltlich technischen Angaben im vorliegenden Handbuch sind nicht verbindlich. Die “Thermocold Costruzioni” GmbH behält sich die Möglichkeit vor, jederzeit nötige Änderungen zur Verbesserung des Handbuches vorzunehmen.

Thermocold Costruzioni S.r.l.
70026 Modugno – Bari
Via dei Ciclamini, 25 – Z.I.
Tel. 080/5312623 – 5312562
Fax 080/5312560
Internet: http://www.thermocold.it
E-Mail: sales@thermocold.it